


HEEK GENT
0035861
Digitized by Google



COSMOS

REVUE ENCYCLOPÉDIQUE HEBDOMADAIRE

DES

PROGRÈS DES SCIENCES

ET DE LEURS APPLICATIONS AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE.

Fondée par M. B.-R. DE MONFORT.

TOME VINGT ET UNIÈME.

1862. — 2e semestre.



PARIS

A. TRAMBLAY, DIRECTEUR.

RUE MONSIEUR-LE-PRINCE, 35.



PARIS. — IMPRIMERIE DE W. REMQUET, GOUPY ET Cie, RUE GARANCIÈRE, 5.

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR NOMS D'AUTEURS.

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR ORDRE DE MATIERES.

PHOTOGRAPHIE.

Procédés.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Cosmos. — Nous commençons aujourd'hui la 501me livraison du *Cosmos*, son vingt et unième volume, et, grâce à Dieu, nous ne nous sentons aucunement fatigué de cette rude et longue campagne.

Hydrologie. — Nous lisons dans le *Lloyd de Pesth* (Hongrie) : « M. l'abbé Richard est revenu à Bude le jeudi 19 juin de Debreczin, et il a commencé vendredi 20 ses recherches hydrogéologiques sur le Schwabenberg ; et il les a ensuite étendues au plateau de Franzenhohe et au fort Léopold, où il a découvert de nombreuses sources qui iront alimenter les fontaines de la ville et diverses habitations privées. Jusqu'ici, toutes les indications données par le célèbre chercheur de sources ont été pleinement confirmées ; partout où l'on a creusé sur les points marqués par lui on a trouvé l'eau prête à se montrer au grand jour. Dans une lettre qu'il nous écrit de Pesth en date du 23, M. l'abbé Richard cite M. Strabentz, de Pesth, et M. Sippmann, de Surani, comme étant déjà en pleine possession de sources abondantes, et dont l'existence souterraine n'était pas même soupçonnée. Il ajoute qu'il a visité les plaines immenses et unies des environs de Debreczin, et qu'il y a indiqué plus de quarante sources ignorées qui seront d'une très-grande importance. »

Télégraphie et théâtre. — Un nouveau bureau télégraphique va être établi au grand hôtel de la Paix pour être mis jour et nuit à la disposition de l'hôtel et du public. Le bureau, en outre, sera en correspondance avec tous les théâtres de Paris. A toute heure du jour, même aux derniers moments avant le commencement du spectacle, après avoir consulté un plan des salles avec tableau des places numérotées, chacun pourra demander la location d'une loge, d'une stalle, etc., et apprendre à l'instant même si la place que l'on désire est disponible.

Moutons chinois. — Le président de la Société d'acclimatation avait prié M. le docteur Cloquet de prendre des renseignements sur une race de moutons chinois qu'on disait acclimatés en Angleterre, et à laquelle on attribuait la singulière propriété de

faire deux portées par an, et de donner à chaque portée de trois à cinq petits. M. Cloquet a réellement vu à Clapham-Retreat un troupeau de ces moutons *oug-ti*, composé de vingt-deux têtes, dix-huit brebis ou agneaux, et quatorze béliers. Ces moutons sont de taille moyenne, assez hauts sur jambes, sans oreilles ou avec des oreilles tout à fait rudimentaires, le nez fortement busqué, la queue grosse et courte, aplatie à sa base, et effilée à son extrémité. Ils sont très-doux et faciles à conduire; leur appétit est très-ordinaire, et ils vivent bien sur des terrains secs et pauvres en herbes. Les brebis sont bonnes laitières; elles ont réellement deux portées par an, et donnent en moyenne deux ou trois agneaux par portée. Un seul des béliers a deux cornes petites et atrophiées. M. Busch, le directeur de l'établissement, a offert à madame Cloquet deux agneaux de cette race pour le Jardin d'acclimatation, dont elle est dame patronesse.

Télégraphe transatlantique. — La Compagnie du télégraphe transatlantique sera de nouveau assistée ou subventionnée par le gouvernement anglais. L'amirauté a pris l'engagement de procéder à des sondages pour faire une nouvelle carte des profondeurs de l'Océan entre l'Irlande et l'Amérique; et elle fournira les navires qui devront servir à la pose du câble. Si la ligne est heureusement posée, le gouvernement payera à la compagnie 14 000 livres sterling (3 500 000 fr.) par an aussi longtemps que la correspondance sera bien établie.

Ascension scientifique en ballon. — On lit dans l'*Athenæum anglais* : « Le grand ballon que M. Coxwell s'était engagé à construire il y a deux mois, est complétement achevé. Il a 55 pieds de diamètre et 69 pieds de circonférence à la bouche. On espère que ce ballon atteindra des hauteurs d'au moins 5 milles ou 8 kilomètres. L'ascension a dû se faire de Wolverhampton le 28 juin à 9 ou 10 heures du matin. Il ne devait y avoir dans la nacelle que deux personnes, M. Coxwell, pour diriger le ballon, et M. Glaisher, premier assistant de l'Observatoire royal d'Angleterre, pour faire les observations : la détermination de la température, de la pression, de l'humidité, de l'électricité de l'air, des oscillations d'un barreau aimanté, etc., etc.

Ascension des sommités les plus inabordables des Alpes. — Des touristes anglais, tous résignés à se casser le cou, pourvu qu'ils atteignent à la célébrité, ont résolu de gravir le sommet le plus élevé du Matterhorn. Au nombre de cinq, ils ont pris l'engagement de se succéder les uns aux autres, et de ne rien négli-

ger pour arriver à leur but. Un de ces touristes est M. Kennedy, de Leeds, qui, l'hiver dernier, a tenté vainement cette si dangereuse ascension.

Société royale de Londres.—Dans la séance du 19 juin, MM. Cesar Mansuète-Despretz, de Paris, François-Ernest Neumann, de Kœnigsberg, et Ernest-Henry Weber, de Leipzick, ont été élus membres de la Société royale.

Muséum d'histoire naturelle. — M. Milne-Edwards, qui a passé de la chaire d'entomologie à celle de zoologie, a été remplacé par M. Blanchard, arrivé enfin au terme de ses si justes désirs, membre de l'Académie des sciences et professeur au Jardin des plantes.

Prix proposés. — L'Académie impériale des sciences, arts et belles-lettres de Caen met au concours le sujet suivant : « Du rôle des feuilles dans la végétation des plantes. » Le prix est de 500 francs. Les mémoires devront être envoyés avant le 1er janvier 1865.

— Dans l'estomac d'une autruche qui fut malencontreusement tuée dans le Jardin des plantes de Lyon, MM. Chauveau et Préseux ont trouvé deux kilogrammes de cailloux ; trois pipes en terre intactes, mais devenues vertes ; un couteau avec manche en cuivre, long de vingt centimètres ; vingt-cinq boutons de cuivre de vêtements de soldats, plus ou moins usés : une pièce de 50 centimes ; trente-deux sous ou centimes très-attaqués ; des débris de chaînes de montres ; divers autres objets en métal ; six grosses noix entières ; enfin un morceau de fil de fer long de dix centimètres sur le point d'être éliminé ; la présence de ces innombrables objets n'avait pas occasionné le moindre dérangement dans la santé de la vigoureuse autruche.

—M. Mille, inventeur modeste, mais intelligent et persévérant à l'excès, nous a montré la semaine dernière et a fait fonctionner sous nos yeux une lampe non moins merveilleuse que la lampe d'Aladin. Le liquide qui l'alimente, ou dont elle est pourvue, n'est plus à l'état fluide, et il brûle sans mèche ; c'est dire assez qu'il se transforme en gaz ou qu'il alimente de véritable gaz un bec auquel on peut donner toutes les formes imaginables : bougie, éventail, papillon, etc., etc. Primitivement il fallait insuffler dans la lampe au moyen d'un gazomètre ou d'un petit ventilateur mû par un mouvement d'horlogerie le courant d'air qui, en se chargeant de vapeurs, doit se transformer en gaz d'éclairage. Aujourd'hui, et nous avions à peine osé l'espérer, le courant d'air s'éta-

blit tout seul, sans mécanisme ou intermédiaire aucun ; et pour allumer la lampe, pour obtenir un bel éclairage, il suffit d'ouvrir deux robinets, et d'approcher du bec une allumette enflammée ; une lumière blanche, tendant plutôt vers le jaune que vers le bleu, équivalente à celle d'une bougie stéarique, consomme 5 ou 6 grammes de liquide au plus par heure, 25 ou 30 grammes en cinq heures, et ne doit pas coûter plus de 4 centimes, tandis que la bougie qui fournit la lumière équivalente coûterait 20 centimes. M. Mille emploie à volonté les hydro-carbures, les huiles de schiste, les huiles minérales, mais en leur faisant subir une préparation qui les rende vaporisables ou absorbables par l'air en tout temps, par toute température.

—

Astronomie.

Nécrologie. — M. Charles-Ferdinand Pape, le jeune astronome dont nous avons annoncé la mort prématurée, était né le 4 janvier 1834, à Verden (Hanovre), où son père était avocat. Voué par la volonté de ses parents à l'étude de la théologie, il entra, en 1852, à l'Université d'Erlangen pour s'y préparer à une carrière ecclésiastique, mais au bout de six mois un penchant prononcé pour l'astronomie le fit renoncer aux Pères de l'Église. Il alla à Gœttingue, où il eut accès à l'observatoire, mais il n'y trouva pas l'occasion de suivre un cours d'astronomie, car le célèbre Gauss, qui en était chargé, était déjà trop avancé en âge pour suffire aux exigences de sa place. Après avoir ensuite travaillé à l'Observatoire de Berlin et à la triangulation danoise, M. Pape fut nommé, en 1856, adjoint de M. Peters à l'Observatoire d'Altona, et il s'y maria avec la fille aînée de l'illustre directeur du Journal astronomique. Cette union, qui offrait le spectacle d'un rare bonheur, fut brisée par la mort, le 27 mai dernier. M. Pape avait publié différents mémoires scientifiques d'un haut intérêt, dont nous avons souvent entretenu nos lecteurs : un grand nombre d'observations et de calculs qu'il a laissés verront bientôt le jour.

Rapport de M. Airy. — Le 7 juin a eu lieu la visite annuelle à l'Observatoire de Greenwich, et nous avons entre les mains le rapport adressé par l'astronome royal au *Bureau des visiteurs*. Comme nouveauté, nous signalerons l'application d'un appareil spectral à l'analyse de la lumière des étoiles fixes. L'appareil a

été adapté à l'équatorial sud-est. Les observations ordinaires et la réduction de ces immenses matériaux se poursuivent avec l'activité accoutumée. On prépare le catalogue d'étoiles pour 1861. Les observations des boussoles d'inclinaison présentent toujours les mêmes discordances; l'inclinaison moyenne pour 1861 est d'environ 68° 15', elle a diminué de 14' depuis 1860; en 1860, elle avait augmenté de 4' par rapport à 1859. La déclinaison moyenne a été de 21° 5' 25", elle a diminué de 8 à 9' dans l'espace d'une année. La girouette de l'anémomètre Osler a fait 16 révolutions complètes dans le sens direct, c'est-à-dire de gauche à droite. M. Airy est arrivé à des résultats curieux en comparant entre elles les inégalités diurnes de la déclinaison magnétique et de la force horizontale, observées de 1848 à 1857; il a pris les moyennes d'abord d'année en année, puis pour les mois homonymes de toutes ces années ensemble.

M. Airy insiste beaucoup sur la nécessité d'établir des signaux horaires que l'Observatoire de Greenwich enverrait au Start-Point, où passent la plupart des navires qui vont à l'étranger; ces signaux leur permettraient de régler leurs chronomètres en mer, à un des moments critiques de leur voyage.

Le catalogue des nébuleuses observées par sir John Herschel se prépare avec énergie. On travaille beaucoup à Greenwich, et tout le monde le sait. Mais il nous semble que cette fois M. Airy n'est pas de trop belle humeur. Son temps est pris par des travaux désagréables ayant rapport à la vente du gaz. La besogne de l'Observatoire royal s'accroît tous les ans, et l'on est peu secondé: on n'ose pas cesser les observations si fatigantes des petites planètes, de peur de les voir généralement tomber dans l'oubli.

Théorie des instruments. — La flexion des grandes lunettes, due à la pesanteur, est un des éléments les plus difficiles à déterminer, et l'on peut dire que ses lois ne sont pas encore connues avec un degré suffisant de précision. M. Hock, directeur de l'Observatoire d'Utrecht, a proposé pour les étudier une méthode ingénieuse dont le principe avait été déjà indiqué par M. Pape: elle consiste à disposer au-dessus d'un horizon de mercure, un système de miroirs qui reçoivent et réfléchissent l'image d'une croisée de fils qui est tour à tour celle d'un collimateur horizontal et celle de la lunette méridienne. Cette méthode n'a pas encore été soumise à l'expérience, et elle rencontrerait peut-être des difficultés pratiques assez graves.

Le problème de la flexion pourra être étudié avec plus de faci-

lité et de certitude à l'aide d'une autre disposition imaginée par M. A. Marth, actuellement astronome à l'Observatoire de Durham. La méthode de M. Marth suppose que la lunette possède au milieu de son tube une ouverture latérale, par laquelle on puisse introduire un petit appareil auxiliaire. Cet appareil consiste en un tube très-court, muni de deux objectifs dont les foyers sont moitié plus courts que le foyer de la lunette, et entre lesquels on dispose un petit miroir argenté des deux côtés, mais ayant une ouverture circulaire dont le diamètre est à peu près égal aux deux tiers de celui des deux objectifs auxiliaires. Cet ensemble est fixé dans l'intérieur de la lunette de manière que le foyer de l'objectif antérieur coïncide avec la croisée des fils, et le foyer du second objectif avec le centre de la surface extérieure du grand objectif, qu'il faut marquer par une petite tache noire dans laquelle on trace des lignes croisées. En regardant alors par l'oculaire, on verra en même temps la croisée des fils, son image réfléchie par le miroir, et, par le trou de ce miroir, la marque centrale de l'objectif de la lunette. Les déplacements relatifs de ces trois images donneront immédiatement la flexion totale de la lunette, et même la flexion subie par chacune de ses deux moitiés. Pendant ces observations, l'objectif doit être diaphragmé aux bords. Le miroir pourrait aussi se remplacer par deux petits prismes rectangulaires.

Les nébuleuses. — M. d'Arrest nous apprend qu'il a entrepris, avec l'aide du nouveau onze-pouces de l'Observatoire de Copenhague, une révision générale des nébuleuses. Son grand catalogue sera prêt dans quelques années d'ici, peut-être en même temps que celui qu'on prépare à Greenwich, et qui sera basé sur les observations de sir John Herschel. M. d'Arrest s'attachera surtout à décrire exactement toutes les apparences de ces curieux objets célestes, il ne visera point à une précision rigoureuse des positions absolues, impossible d'ailleurs à atteindre dans les travaux de ce genre, à cause de la précipitation avec laquelle on est forcé d'observer pour utiliser le petit nombre de soirées favorables qui se présentent dans le cours d'une année. C'est pour cela que les catalogues des deux Herschel, malgré les efforts énormes de ces grands astronomes, ne donnent pas non plus des positions absolues bien exactes; la seule chose qu'on puisse faire avec avantage pour les positions des nébuleuses, ce sera de les rapporter aux petites étoiles voisines.

Comme résultat général de ses travaux actuels, M. d'Arrest croit pouvoir présenter le fait qu'il existe extrêmement peu de

nébuleuses réellement variables, mais qu'il ne sera possible d'éclaircir cette question qu'en employant les instruments les plus puissants. Les appréciations de William Herschel, lui-même, paraissent avoir souvent comporté une incertitude d'une classe entière pour l'éclat d'une nébuleuse. Il faudra donc accueillir avec circonspection les faits qui sembleront prouver une variabilité. Il n'y en a guère d'autre exemple bien authentique que la nébuleuse du Taureau, qui a été réellement invisible pendant cet hiver pour toutes les lunettes, excepté le grand réfracteur de Poulkova. La nébuleuse de sir John n'a pas changé d'éclat, elle est toujours restée visible pour les grandes lunettes. M. Chacornac a annoncé, il y a quelque temps, qu'elle existe toujours à la même place que l'astronome de Slough lui assigne. (*Cosmos* du 23 mai, p. 584.) Le 19 avril dernier, ayant dirigé le grand télescope de M. Foucault sur la région du ciel où se trouve l'étoile (6) de la Chevelure de Bérénice, M. Chacornac y avait déjà remarqué une nébuleuse double ; l'une des deux composantes était bien plus faible que l'autre. Plus tard, et avec le même instrument, il vérifia la présence des trois nébuleuses d'Herschel, dont deux composent la nébuleuse double en question. On y aperçoit deux nébuleuses de première classe, et une troisième d'un éclat très-faible, égal à peu près au quart de l'éclat de son compagnon. Les différences de position répondent bien à celles qui ont été observées par W. Herschel. D'après M. Lassell, qui a aussi observé ces objets célestes, la distance entre la nébuleuse principale et l'autre est de 5′ 22″, leur différence en déclinaison de 3′34″, en ascension droite 14ˢ,4. La première est petite, brillante et résoluble en étoiles ; l'autre, incomparablement moins brillante, offre à peine un noyau et ne paraît pas être une nébuleuse stellaire.

Les cas signalés par M. Schmidt ont trouvé leur explication aussi. M. d'Arrest n'ose pas se prononcer sur la portée de ce fait qu'il n'a pas retrouvé trois autres nébuleuses de W. Herschel aux endroits qui leur sont assignés.

Les *nébuleuses doubles* paraissent exister en grand nombre, M. d'Arrest en a compté 50, il croit que l'on parviendra à en constater au moins 300 sur les 3 000 visibles sous nos latitudes. L'astronome de Copenhague y voit l'indication certaine d'une loi générale, et il ne doute pas qu'un jour on ne parvienne à calculer les orbites des nébuleuses doubles. Comme exemple d'un mouvement relatif, M. d'Arrest cite la nébuleuse double dessinée par M. Lassell (h. 444 = II, 316); en 1785, la distance

des deux composantes était de 60″, en 1827 de 45″ (position 45°), en 1862 de 28″ (position 56° 32′).

Étoiles filantes. — Dans le *Bulletin météorologique de Rome*, du 15 juin, l'on trouve le passage suivant, écrit par le R. P. Secchi : « La pluie est arrivée fort à point pour la campagne, qui jusqu'ici se trouve en très-bon état, bien qu'au commencement on eût eu à craindre une sécheresse. Cela montre quelles sont les illusions de ceux qui prétendent juger de toute une saison par les phénomènes qui s'observent à un ou plusieurs jours particuliers de l'année. Ainsi, tous ceux qui ont prétendu pronostiquer le temps d'après les étoiles filantes du 1er mai, les vents des équinoxes, etc., font des prédictions qui n'ont aucun fondement. La seule chose qui jusqu'ici puisse être annoncée d'avance avec quelque certitude, c'est l'état atmosphérique entre un ou deux jours, si l'on consulte d'une manière intelligente le baromètre et les instruments magnétiques, lesquels nous révèlent la disposition de l'atmosphère dans les lieux circonvoisins. » Au reste, le ciel lui-même a jugé M. Coulvier-Gravier.

Planètes intramercurielles. — M. Valz nous écrit de sa campagne de Bonsecours (quartier Belle-de-Mai, Marseille) au sujet de l'observation de M. Lummis : « J'avais obtenu une orbite circulaire peu différente de celle qui est donnée par M. Oeltzen, mais sans y reconnaître de rapport avec l'observation de M. Lescarbault. Le nœud même était descendant, au lieu d'être ascendant. Cependant, considérant que de simples estimations à vue ne sauraient être exactes à une minute près, j'ai supposé des erreurs de 1 minute dans les données obtenues par M. Hind d'après le dessin qui lui a été envoyé, et je suis parvenu aussi près qu'on pouvait l'espérer de l'orbite Lescarbault. Voici d'abord les données admises aux deux époques :

$$\text{Longitude de la tache} = \odot - 3'\cdot4 \quad , \text{latitude} = +5'\cdot0,$$
$$= \odot - 6\cdot0 \quad , \quad = 4\cdot5.$$

Pour faciliter les vérifications, voici la formule qui m'a paru la plus simple à employer dans l'hypothèse circulaire. Soit r la distance du corps céleste au soleil, R celle de la terre, c la corde décrite sur le soleil, a l'arc parcouru par la terre dans le même temps, je trouve :

$$r^{\frac{1}{2}} = \mathrm{R}\frac{a}{c} + \frac{c-a}{c}.r^{\frac{3}{2}}.$$

Le dernier terme, étant très-faible en général, pourra se négliger dans une première approximation, et n'être tenu en compte qu'à la suite. Je trouve ainsi $r = 0{\cdot}132$, la révolution 17·53 jours, le nœud 2° 52′, l'inclinaison = 10° 21′. La même formule donne par l'observation de M. Lescarbault, $r = 0{\cdot}126$, révolution = 16·41 jours, nœud = 12°, inclinaison = 12°. On ne pouvait guère espérer un pareil accord ; mais la nouvelle apparition devra faire remonter les recherches au moins jusqu'au 17 mars, ou même au delà. Il paraît qu'elles ont dû être généralement interrompues. Tant que j'ai été à l'Observatoire de Marseille, je les ai continuées et multipliées autant que possible, mais, depuis la retraite qui m'a été imposée, elles ont été supprimées. »

Les changements que M. Valz a fait subir aux quatre données de M. Hind (*Cosmos* du 23 mai, p. 586), en prenant 3·4, 5·0, 6·0, 4·5, au lieu de 2·4, 3·9, 7·0, 5·5, sont tout à fait arbitraires, mais il sera toujours intéressant de voir qu'on peut se rapprocher des résultats fournis par M. Lescarbault, en supposant une incertitude de 1 minute dans les positions déduites du croquis de M. Lummis. Quant à la formule de M. Valz, nous ferons remarquer que la nôtre (*Annuaire du Cosmos* pour 1861) est bien plus simple. En effet, l'on peut parfaitement, à cette époque de l'année, prendre $R = 1$, et alors, en faisant $r = x^2$, l'équation se réduit à cette forme :

$$x + x^2 = \frac{a}{c - a};$$

la durée d'une révolution, exprimée en fraction d'année, sera égale à x^3, et en multipliant par 365, on la convertira en jours. Ayant, pour 22 minutes, $a = 0'{\cdot}91$, et, d'après les suppositions de M. Valz, $c = 2'{\cdot}65$, l'on trouve par la formule ci-dessus $x = 0{\cdot}379$, $r = 0{\cdot}144$, la révolution = 19·9 jours environ. L'observation d'Orgères donne 19·7 jours.

D'un autre côté, M. de Littrow a retrouvé dans un journal de Vienne (le *Zeit* du 27 avril 1820), l'observation originale de l'abbé Steinheibel (et non *Steinhubel*), mentionnée par Olbers. Voici en quels termes elle est rapportée : « M. Steinheibel, qui depuis quatre ans a journellement observé le soleil et noté avec soin ses taches et facules, a vu, le 20 février, à 10 h. 45 m. du matin, une tache remarquable par sa forme circulaire bien définie, une atmosphère également circulaire, une couleur orangée, et sur-

tout par son mouvement extraordinaire; elle parcourut le diamètre solaire en près de 5 heures. Cette observation ayant été faite à la campagne, on ne put recourir à des instruments ou y faire assister d'autres personnes, mais celui qui l'a faite est prêt à répondre à toute question qu'on voudra lui adresser. Il est possible qu'une planète intramercurielle ait été découverte ici; et, si le zèle de M. Steinheibel fut récompensé par un résultat si heureux, la publication de ses observations ne serait pas sans intérêt pour le public. » Steinheibel a vécu d'abord à Vienne, puis à Kremsmunster.

R. Radau.

Art du dessin.

Nous croyons rendre service à ceux de nos lecteurs qui aiment à dessiner des paysages, en appelant leur attention sur un charmant instrument, encore trop peu connu, la *chambre claire* de M. le capitaine Laussedat, professeur à l'École polytechnique. L'idée réalisée par M. Laussedat consiste dans une ingénieuse modification de la chambre claire de Wollaston, qui, on le sait, est un prisme quadrangulaire; la face verticale reçoit les rayons venant de l'objet, ces rayons sont réfléchis totalement à l'intérieur du prisme par deux faces inclinées, qui font entre elles un angle de 135 degrés, et qui sont disposées de manière que les rayons sortent du prisme de bas en haut, par la quatrième face qui est horizontale, pour pénétrer dans l'œil de l'observateur. En plaçant l'œil très-près de l'arête horizontale, on voit l'image des objets extérieurs se projeter sur la table, au-dessus de laquelle le prisme est fixé par un support; en même temps, l'on peut apercevoir directement la pointe d'un crayon avec lequel on suit les contours de l'image ainsi projetée.

Mais dans cette simplicité primitive, la chambre claire de Wollaston était sujette à deux inconvénients: l'un provenait de l'inégalité habituelle des distances à l'œil de l'objet à reproduire, et de la pointe du crayon; l'autre était dû aux petits déplacements de l'œil lui-même pendant le travail. L'on sait que nous ne pouvons voir nettement les objets qu'à une distance déterminée, qui est celle de la vision distincte; pour les autres distances, l'œil s'ajuste avec un certain effort. Il est donc clair que rien ne fatigue la vue comme d'être forcé de regarder simultanément deux objets dont chacun exige un ajustement différent. Wollaston a proposé,

pour remédier à cet inconvénient, une lentille par laquelle on donnerait la même divergence aux rayons directs qu'aux rayons réfléchis. La lentille devait, en même temps, obvier à la vacillation des images, suite naturelle des petits déplacements inévitables de l'œil. En effet, l'on sait que les lentilles ont la propriété d'introduire dans la direction des faisceaux lumineux un point fixe, le centre optique.

Mais l'emploi des lentilles complique beaucoup la construction de l'appareil, sans parler d'autres inconvénients qu'entraîne leur usage. Wollaston a donc essayé de creuser la surface supérieure du prisme de manière que les rayons réfléchis sortaient par le bord d'une lentille; mais il est évident que cette disposition offre un grand inconvénient, la déformation des images ainsi décentrées. Or, voici l'idée lumineuse de M. Laussedat : *Donner à l'échancrure une forme demi-circulaire, ayant son centre au bord du prisme.* C'était bien simple; mais il paraît que les choses les plus simples sont les dernières auxquelles on pense.

La courbure de la cavité doit être telle que l'image des objets à reproduire se forme juste à la distance où se trouve le crayon; alors l'œil n'a plus d'effort à faire, ni pour s'ajuster ni pour se tenir tranquille. L'instrument de M. Laussedat est donc la solution définitive du problème de la chambre claire, il deviendra le compagnon indispensable du dessinateur. On pourra l'utiliser non-seulement pour faire des paysages, mais encore pour la reproduction de monuments à une échelle déterminée, avec une grande exactitude, pour l'arpentage et pour le levé des plans. Ce dernier usage, peut-être le plus précieux de tous, semble encore peu répandu parmi les architectes et les ingénieurs. Pour passer du dessin en perspective que l'on obtient par cette chambre claire, à une élévation comme en ont besoin les architectes, il suffit de connaître la distance du point de vue au tableau, la ligne d'horizon, et l'éloignement du monument qu'on a dessiné. Cette dernière donnée détermine l'échelle du dessin. Le point de vue est au centre du prisme, et se projette facilement sur le canevas à l'aide d'un fil à plomb. La ligne d'horizon est une horizontale qui passe par cette projection. Le moyen le plus simple de la tracer est de mener par la pointe du plomb une perpendiculaire aux lignes verticales qui existent dans le dessin, par exemple aux arêtes verticales des bâtiments. Pour une élévation comprise dans un même plan, une seule vue suffit; si elle comprend des parties inégalement éloignées, il faut prendre deux vues de points

différents. Les opérations de réduction peuvent d'ailleurs toujours être réservées pour un travail de cabinet.

La nouvelle chambre claire permettra encore de mesurer les angles par un procédé graphique très-facile et très-exact. La distance du centre de la cavité du verre au tableau est d'environ 30 centimètres ; telle est donc la longueur du rayon pour les angles qu'on peut apprécier par le dessin. Cette longueur de visée donne à la chambre claire une supériorité sur les autres instruments goniométriques, et de plus, elle embrasse un champ de plus de 60 degrés, ce qui est plus que suffisant pour les paysagistes.

Il nous semble que ce qui précède doit déjà faire ressortir le mérite de la disposition imaginée par M. Laussedat, et à l'aide de laquelle notre excellent opticien, M. Bertaud, a réalisé un joli instrument de poche à l'usage des voyageurs. Ce petit appareil figure à l'Exposition de Londres. R. Radau.

Correspondance particulière du COSMOS.

La lumière électrique à Rio de Janeiro. (Lettre de M. A. Alvis Ferreira, transmise par M. C. Delamarre.) — « Le 30 mars, nous avons eu ici la grande fête nationale de l'inauguration de la statue équestre de dom Pedro, le premier empereur du Brésil et fondateur de son indépendance. Cette statue colossale, que vous devez avoir vue à Paris, est, dit-on, la plus grande du monde. La commission, chargée de réaliser cette grande fête, jugeant, avec raison que l'éclairage au gaz de la place, malgré les milliers de becs et de bougies qu'elle avait placés partout, était insuffisant à illuminer la colossale statue, que sa hauteur et sa couleur foncée de bronze laisseraient dans les ténèbres, est venue me prier de projeter sur elle la lumière électrique. J'ai cédé à son désir en mettant gratuitement à sa disposition ma personne et mes appareils, avec la certitude de réussir, quoiqu'on eût essayé déjà pour le même but, et sans aucun résultat, la lumière oxy-hydrogène, ou la lumière de Drummond ; j'ai donc transporté cent forts éléments de Bunsen et disposé trois belles lampes Serrin au second étage d'une maison de la place, à 50 ou 60 mètres de distance de la statue.

De là j'ai projeté, pendant les trois jours qu'a duré la fête, depuis 7 heures du soir jusqu'à minuit, la lumière électrique sur le colossal monument. Le premier jour, j'ai employé deux lampes,

alimentées chacune par 50 éléments, mais voyant qu'il y avait trop de lumière, dans les deux dernières nuits, j'ai fait fonctionner une seule lampe alimentée par 60 éléments. L'effet de la lumière électrique sur la statue, et même sur la place, était admirable, il a surpassé toutes mes espérances, et étonné la foule, qui était immense. La lumière du gaz était rougeâtre et totalement éclipsée par la lumière électrique jusqu'à une certaine distance de la lampe. Au lieu d'une statue en bronze, noirâtre, on voyait une vraie statue en argent brillant, et plus était grande la distance à laquelle on se plaçait, plus se montrait belle cette argenture artificielle et singulière! On voyait, la nuit, dans le monument des petits détails qu'on ne voyait pas le jour à la même distance. Dans la première nuit, il a plu en abondance, et le passage de la pluie au travers de cette espèce d'immense queue de comète, lancée dans l'espace par le réflecteur parabolique de la lampe, produisait le plus bel effet, et étonnait tous les spectateurs: c'était vraiment un phénomène curieux et étonnant. L'empereur et la haute société assistaient à cette grande fête.

Le plus grand ennui que l'on ait à subir quand on veut engendrer de la lumière électrique est l'amalgamation des zincs; j'ai eu recours depuis quelque temps à un moyen nouveau qui m'a très-bien réussi. J'ajoute du bi-sulfate de mercure à l'eau acidulée qui doit remplir le vase zinc, dans la proportion de 12 à 25 grammes pour chaque élément de Bunsen, grand modèle. Le sulfate se dissout parfaitement, et le mercure se combine au zinc au moment même où l'on remplit les vases pour faire fonctionner les piles. De cette manière, les zincs sont toujours bien amalgamés; ils s'usent très-peu, car l'acide les attaque très-lentement, et on n'observe pas la moindre effervescence, même lorsque la pile est en activité pendant longtemps. »

PHOTOGRAPHIE.

Photographie en plein air.

M. Ch. Menuge, professeur de sciences au petit séminaire de Saint-Gaultier (Indre), nous écrit en date du 5 juin :

« Dans le *Cosmos* du 17 janvier dernier, sous le titre *Photographie en plein air*, vous avez annoncé un nouvel appareil qui a valu à M. Lorens, son inventeur, les félicitations de l'Académie

des sciences de Saint-Pétersbourg. Je suis heureux d'avoir à vous apprendre de mon côté, au nom de M. l'abbé Laumond, préfet des études au petit séminaire de Saint-Gaultier, qui a voulu que je fusse, pour cette bonne nouvelle, son intermédiaire auprès de vous, que lui-même depuis un an déjà avait obtenu mieux encore que M. Lorens; car au moyen d'une disposition excessivement simple qu'il a imaginée, la glace recouverte de collodion entre dans la chambre obscure, y trouve le bain d'argent, ensuite le bain de fer, et ne sort qu'après que l'image s'est non-seulement produite, mais même *développée*. Si je ne vous ai pas communiqué plus tôt la nouvelle de cette invention aussi ingénieuse qu'elle sera utile aux photographes, c'est que M. l'abbé Laumond attendait les beaux jours pour recommencer ses expériences de l'année dernière et constater définitivement le succès de son appareil.»

BIBLIOGRAPHIE.

Procédé au tannin, par M. C. Russell, avec des notes inédites, traduit de l'anglais par M. Aimé Girard. — L'habile secrétaire de la Société française de photographie exprime lui-même en ces termes la portée de son livre, petit volume in-18 de près de 100 pages, imprimé chez M. Mallet-Bachelier.

« A côté du procédé Taupenot est née, il y a peu de temps, une méthode nouvelle due à M. le major Russell, basée sur des réactions ingénieuses appelant à son aide l'action coagulatrice du tannin sur la gélatine, et tirant en même temps parti de ce réactif pour la conservation de la couche sensible ; ce procédé a paru tout d'abord offrir de grandes chances de succès. Cette prévision s'est réalisée dès les premiers jours de son apparition, et bientôt accueilli en Angleterre avec une sorte d'enthousiasme, le procédé au tannin s'est trouvé, dans cette contrée du moins, employé pour les excursions photographiques, à l'exclusion de presque tous les autres procédés à sec.

« Cependant le procédé au tannin est, aujourd'hui encore, à peine connu en France; quelques modestes extraits en ont seulement porté les points principaux à la connaissance des photographes.

« En présence, d'une part, de cette ignorance d'un procédé qui paraît bon *a priori*, d'autre part du succès si remarquable qui l'a accueilli en Angleterre, il m'a semblé qu'il y aurait quelque intérêt à faire connaître au monde photographique une traduction littérale et complète de la brochure que M. C. Russell venait

de publier à Londres sous le titre de : *The tannin process.* »

L'art de la photographie par M. DISDÉRI. — C'est un magnifique volume de 400 pages imprimé sur vélin, et qui, dans la pensée de son auteur, est un essai d'enseignement complet de la photographie. Le plus répandu des procédés, parce qu'il est le plus utile et même le seul praticable à cause de son extrême rapidité, est celui par lequel on forme dans le sein d'une couche de collodion étendue sur une lame de verre une combinaison extra-sensible d'iodure d'argent. Ce procédé a pour complément l'emploi des papiers positifs qui permet de reproduire l'image primitive à un nombre illimité d'exemplaires. Ce procédé n'a plus de secret pour personne, mais M. Disdéri aspire à donner à chaque photographe les moyens d'atteindre aux résultats qu'il obtient lui-même, en lui indiquant ce qu'une longue pratique lui a enseigné. Les ouvrages qui traitent de l'emploi des sels d'argent omettent trop souvent de rendre compte de tous les accidents qui se manifestent pendant le cours du travail et qui sont l'écueil de l'opérateur. Des observations très-nombreuses, des expériences sans cesse renouvelées dans des conditions très-diverses ont conduit M. Disdéri à une grande certitude sur ces différents points, et il s'engage à initier son lecteur à toutes les manipulations, à lui faire suivre pas à pas toutes les opérations qu'il décrit avec la plus complète exactitude; à lui garantir le succès s'il veut suivre ponctuellement ses avis. Le moment est venu où la photographie doit prendre parmi les arts et les beaux-arts la place qu'on lui a refusée si longtemps; et il est temps par conséquant de lui tracer la route nouvelle qu'elle doit parcourir. Le beau volume de M. Disdéri a la prétention modeste d'être la première ébauche d'esthétique photographique. Il rend hommage dans la préface à M. Lafon de Camarsac, l'inventeur de la *photographie sur émail;* il a puisé, dit-il, dans ses rapports avec lui des connaissances esthétiques spéciales à la photographie, dont l'étendue et la netteté ont éclairé et agrandi singulièrement le domaine de ce bel art. L'ouvrage est divisé en trois parties : 1re Notions générales, matériel de la photographie ; 2me Photographie sur collodion, tirage des épreuves positives sur papier; 3me Essai sur l'art photographique, esthétique photographique. Ce qu'il y a de plus nouveau, c'est le chapitre relatif aux amplifications, pages 120 à 127.

Complément des dernières séances de l'Académie.

Résultat des recherches sur le caproylène et ses dérivés, par MM. CAHOURS et PELOUZE. — « Dans certaines parties de l'Amérique, il se dégage des fissures du sol un liquide limpide et très-volatil, analogue au naphthe, qu'on peut employer avec avantage soit comme dissolvant, soit pour les besoins de l'éclairage. L'abondance de cette substance, exclusivement formée de carbone et d'hydrogène, son point d'ébullition peu élevé qui semblait indiquer une grande simplicité de composition, et, de plus, sa formation naturelle, excitèrent à un haut degré notre intérêt et nous conduisirent à en entreprendre une étude approfondie.

La partie la plus abondante de cette huile naturelle bout régulièrement à la température de 68 degrés. C'est un liquide incolore et très-limpide, qui possède une odeur éthérée. Sa densité est de 0,669 à la température de 16 degrés. La densité de sa vapeur est de 3,05. Sa combustion, au moyen de l'oxyde de cuivre et la détermination de sa densité sous forme gazeuse, conduisent à la formule : $C^{12} H^{14} = 4$ vol. vap.

La composition de ce produit et ses fonctions chimiques lui assignent le sixième rang dans la série fort remarquable dont le gaz des marais forme le premier terme. Insoluble dans l'eau, ce liquide se dissout abondamment dans l'alcool, l'éther, l'esprit de bois, la benzine et divers éthers composés. Il prend feu par l'approche d'un corps en ignition et brûle avec une flamme très-éclairante. L'acide sulfurique au maximum de concentration, l'acide de Nordhausen, l'acide phosphorique anhydre et l'acide azotique, même fumant, n'exercent pas d'action sensible sur ce produit, qui, sous ce rapport, se comporte comme son homologue inférieur l'hydrure d'amyle : $C^{10} H^{12}$. Traité par le chlore, le carbure d'hydrogène précédent, que nous désignons d'après la classification de Gerhardt, sous le nom d'*hexylène*, ou bien encore sous celui de *caproylène*, pour rappeler les relations qu'il présente avec les composés de la série caproïque, se comporte à la manière de tous les carbures d'hydrogène, en échangeant successivement de l'hydrogène contre des quantités équivalentes de chlore. Nous avons obtenu de la sorte une série de produits de substitution auxquels l'analyse assigne les formules suivantes :

$$C^{12} H^{13} Cl, \quad C^{12} H^{12} Cl^{2}, \quad C^{12} H^{10} Cl^{4}, \quad C^{12} H^{8} Cl^{6}.$$

Le premier terme de cette série présente la composition de

l'éther chlorhydrique de l'alcool caproylique. Or, nous nous sommes assurés que ce composé jouit bien en réalité de toutes les propriétés que doit posséder cet éther, et qu'il se comporte entièrement à la manière de l'éther chlorhydrique ordinaire.

Le composé $C^{12} H^{13} Cl$, qui correspond à 4 volumes de vapeur, traité par une dissolution alcoolique de monosulfure de potassium en vase clos, laisse déposer un abondant précipité de chlorure alcalin, tandis que la liqueur alcoolique distillée au bain-marie laisse un résidu qui, purifié par des lavages à l'eau, la digestion sur du chlorure de calcium anhydre et la rectification, se présente sous la forme d'un liquide incolore et limpide doué de l'odeur fétide de l'éther sulfhydrique. Ce produit, qui bout vers la température de 230 degrés, fournit à l'analyse des nombres qui conduisent à la formule $C^{12} H^{13} S$.

Remplace-t-on la dissolution de monosulfure de potassium par le sulfhydrate de sulfure de ce métal, des phénomènes analogues se produisent, et l'on obtient dans ce cas un liquide beaucoup plus volatil que le précédent, qui bout entre 145 et 148 degrés, et dont l'odeur à la fois fétide et éthérée rappelle à un haut degré celle du mercaptan, et dont la formule est

$$C^{12} H^{13} S.HS = C^{12} H^{14} S^2$$

qui ne laisse aucun doute sur sa véritable constitution. De même que le mercaptan, ce composé s'échauffe fortement dans son contact avec l'oxyde rouge du mercure, en produisant une matière visqueuse qui possède une odeur des plus désagréables. L'acide azotique, même étendu, l'attaque vivement à l'aide d'une douce chaleur; des vapeurs rutilantes se dégagent; il se sépare une huile rougeâtre qui disparaît graduellement à mesure qu'on continue l'ébullition, et par l'évaporation de la liqueur au bain-marie on obtient un acide sirupeux qui forme avec la baryte un sel cristallisable.

Une dissolution alcoolique de cyanure de potassium est attaquée complétement par l'éther chlorhydrocaproylique; lorsque le mélange introduit dans des tubes scellés à la lampe est maintenu pendant plusieurs heures à la température du bain-marie, du chlorure de potassium se dépose et l'on obtient une liqueur brunâtre qui, soumise à la rectification au bain-marie, laisse un résidu de même couleur d'où l'eau sépare une huile brune qui la surnage, et qu'on décolore par la distillation. Le liquide ainsi formé contient de l'azote et présente l'odeur caractéristique de l'éther cyanhydrique.



En faisant agir le brome sur le caproylène (hexylène), nous n'avons pu nous procurer l'éther bromhydrocaproylique; en employant ces deux corps dans le rapport de deux équivalents du premier pour l'équivalent du second, on s'assure que la moitié du carbure d'hydrogène seulement a pris part à la réaction et qu'il s'est formé le composé $C^{12} H^{12} Br^2$, qui diffère du carbure normal par la substitution de deux équivalents de brome à deux équivalents d'hydrogène. Ce liquide, qui possède une couleur d'un jaune légèrement brunâtre, et dont la pesanteur spécifique est supérieure à celle de l'eau, bout régulièrement entre 210 et 212 degrés.

L'iodure de caproyle est une huile incolore et très-limpide qui brunit rapidement à l'air, et dont l'odeur éthérée rappelle celle de l'iodure d'amyle. Il bout régulièrement entre 172 et 175 degrés. Sa composition est exprimée par la formule $C^{12} H^{13} I$.

En introduisant cet éther avec un sel d'argent dans des tubes qu'on scelle à la lampe, le mélange s'échauffe rapidement, la couleur jaune de l'iodure d'argent se manifeste, et si l'on termine la réaction par une exposition de quelques heures à la température du bain-marie, on obtient des liquides incolores qui ne sont autres que des éthers composés correspondants à l'acide du sel d'argent qu'on a fait intervenir. Cette méthode fort simple, qu'on doit à M. Wurtz, permet d'obtenir avec la plus grande facilité les éthers composés des différentes séries alcooliques, en mettant à profit l'action mutuelle des sels d'argent et de l'iodure de la série alcoolique que l'on considère. En faisant agir l'acétate d'argent sur cet iodure, nous avons vu se former un liquide incolore, plus léger que l'eau, qui bout vers la température de 145 degrés, dont la formule est $C^{16} H^{16} O^4$.

Par l'ébullition avec une lessive concentrée de potasse, ce produit, qui n'est autre que l'acétate de caproylène, se dédouble à la manière de l'éther acétique en fixant les éléments de l'eau, engendrant de l'acétate de potasse qui reste dans la cornue tandis qu'il passe à la distillation avec les vapeurs aqueuses un liquide incolore dont l'odeur rappelle celle de l'alcool amylique, et qui bout à la température de 150 degrés; c'est l'alcool caproylique, substance dont M. Faget a signalé l'existence il y a quinze ans environ en quantités minimes dans certaines eaux de-vie de marc.

Enfin, nous avons constaté qu'en faisant digérer pendant vingt-quatre heures au bain-marie dans des tubes scellés à la lampe le

chlorure de caproyle avec un excès d'une dissolution alcoolique d'ammoniaque, il y avait production d'une base homologue de l'éthyliaque et de l'amyliaque formant des sels nettement cristallisés, ainsi qu'un chloroplatinate qui se sépare de ses dissolutions sous la forme de belles écailles jaune d'or formées par l'éthyliaque et l'amyliaque. La base libre est un liquide incolore et très-limpide, dont l'odeur est à la fois aromatique et ammoniacale. Elle se dissout assez bien dans l'eau, la potasse la sépare de sa dissolution aqueuse; elle bout entre 124 et 128 degrés. Sa formule est $C^{12} H^{15} Az$; elle développe de la chaleur dans son contact avec les acides, et donne des sels qui cristallisent facilement.

L'analyse du chloroplatinate a donné des nombres qui s'accordent très-bien avec la formule : $C^{12} H^{15} Az, H\,Cl, Pt\,Cl^2$, qui donne : $C = 23{,}49 \quad H = 5{,}22 \quad Pt = 31{,}97$.

Lorsqu'on soumet à la rectification le liquide alcalin brut obtenu par la décomposition de sels engendrés dans l'action réciproque du chlorure de caproyle et de l'ammoniaque, au moyen d'un excès de potasse caustique, on observe que la majeure partie du liquide distille entre 125 et 130 degrés, puis bientôt la température s'élève assez rapidement pour se fixer de nouveau entre 190 et 195 degrés.

L'analyse de ce dernier produit, qui est fortement alcalin, ainsi que celle de son chloroplatinate, conduisent à la formule

$$C^{24} H^{27} Az, \quad C^{24} H^{27} Az.\ H\ Cl\ Pt\ Cl^2.$$

La base libre, qui se décompose de la manière suivante :

$$C^{24} H^{27} Az = Az\ (C^{12} H^{13},\ C^{12} H^{13},\ H)$$

serait la di-caproyliaque. »

Recherches sur les modifications que subit la vitesse de la lumière dans le verre et plusieurs autres corps solides sous l'influence de la chaleur, par M. H. Fizeau. — « Ce travail devant être inséré prochainement dans les *Annales de chimie et de physique*, on en donnera seulement ici une analyse sommaire.

Dans la première partie sont rapprochées plusieurs expériences relatives à des phénomènes d'interférence, observés avec la lumière jaune émise par la lampe monochromatique.

En faisant l'expérience des anneaux de Newton avec cette lumière, on a pu éloigner à une distance de près de 15 millimètres les deux surfaces de verre entre lesquelles se produisent les interférences, et dans de telles circonstances, on a pu encore

constater l'existence d'anneaux bien visibles. La différence de marche entre les deux rayons était alors d'environ cinquante mille ondulations. Des observations semblables peuvent être faites avec des glaces de verre dont les faces sont sensiblement parallèles, et en observant dans une direction perpendiculaire la lumière réfléchie à leurs surfaces, on peut y voir des franges d'interférence fort belles, alors même que l'épaisseur du verre atteint jusqu'à dix millimètres.

Dans ces circonstances, on remarque que la température exerce une action très-marquée sur la situation des franges, en sorte qu'en échauffant le verre d'un certain nombre de degrés, on voit les franges se déplacer à sa surface d'une quantité proportionnelle aux excès de la température. Ce déplacement, qui peut être mesuré avec précision, doit être rapporté à deux modes d'action de la chaleur bien distincts : d'abord à la dilatation qui augmente l'épaisseur de la lame, et par conséquent, la différence de marche entre les deux rayons ; ensuite à une modification dans la vitesse de la lumière, et par conséquent, dans l'indice de réfraction. Mais on peut, connaissant le coefficient de dilatation du verre et la température, chercher, par le calcul, de combien les franges doivent être déplacées par cette seule cause, et comparer ensuite le résultat du calcul à celui de l'observation.

On a ainsi les éléments nécessaires pour décider si l'indice de réfraction est modifié par la chaleur, et pour évaluer numériquement la modification qui peut se produire.

Il résulte de là une méthode qui s'applique sans difficulté à tous les corps solides transparents, susceptibles d'être taillés en lames, à face parallèles.

La seconde partie du mémoire renferme les résultats de plusieurs séries d'expériences faites avec des substances de diverse nature, le verre, le crown, le flint ordinaire, un flint plus dense, le spath fluor et le spath d'Islande.

On a constaté que l'indice de réfraction du verre ordinaire augmente un peu, mais d'une manière très-lente, à mesure que la température s'élève, résultat qui s'accorde avec les recherches antérieures d'Arago et de M. Neumann. Avec le crown, l'indice n'a paru subir aucun changement sensible.

Avec le flint ordinaire il y a un accroissement très-notable de l'indice ; enfin avec le flint lourd, l'accroissement est plus grand encore.

Le spath fluor possède la propriété singulière de présenter un indice de réfraction qui diminue d'une manière très-marquée lorsque la température s'élève; c'est le seul corps solide parmi ceux qui ont été examinés jusqu'ici, qui se comporte de cette manière. Cette propriété lui est commune avec tous les liquides et les gaz.

Enfin le spath d'Islande a présenté des phénomènes intéressants, en rapport avec les changements remarquables que la chaleur occasionne dans la forme de ses cristaux et dans l'intensité de sa double réfraction, et on peut tirer aussi des mêmes expériences certaines conséquences relatives aux phénomènes de dilatation si singuliers de ce cristal. »

Combinaison des acides avec les alcools envisagée d'une manière générale, par MM. Berthelot et L. Péan de Saint-Gilles, (résumé). — « Divers phénomènes essentiels caractérisent la combinaison d'un acide avec un alcool.

La combinaison s'opère d'une manière lente, progressive, avec une vitesse qui dépend des influences auxquelles le système est soumis : elle n'est jamais immédiate, même dans les cas où un état de dissolution réciproque donne lieu à des systèmes parfaitement homogènes et qui demeurent secs jusqu'à la fin des expériences. La combinaison n'est jamais complète, quelle que soit la durée du contact. La proportion d'éther neutre, formée dans des conditions définies, tend vers une limite fixe.

Les affinités des alcools et des éthers s'exercent déjà à la température ambiante, mais en général d'une manière fort lente. Toute élévation de température a pour effet d'accélérer la réaction des acides sur les alcools, aussi bien que celle de l'eau sur les éthers. L'action, lente au début, s'accélère ensuite d'une manière marquée.

La décomposition des éthers par l'eau obéit à des lois analogues à celles de leur formation; mais elle est beaucoup plus lente, toutes choses égales d'ailleurs.

Refroidissement nocturne de la tranche superficielle du sol comparé à celui de la couche d'air en contact immédiat avec la terre: par M. Charles Martins. (Résumé). « Je crois donc avoir établi expérimentalement les faits suivants : 1° pendant la nuit, la tranche superficielle du sol se refroidit moins que la couche d'air en contact avec elle; 2° l'émission de chaleur de cette tranche superficielle réchauffe les corps placés au-dessus d'elle à une faible hauteur.

Cet excès de chaleur de la tranche superficielle du sol, comparée à la couche d'air en contact avec lui, s'explique aisément. En effet, la chaleur solaire qui arrive au sol pendant la journée, pénètre dans son intérieur avec une vitesse d'environ 0m,1 en trois heures; la chaleur de la journée s'emmagasine donc dans le sol et compense en partie les pertes dues au rayonnement nocturne: aussi l'excès de la température du sol sur celle de l'air au contact, est-il plus considérable dans la saison chaude que dans la saison froide de l'année.

Sur les gaz de houille et de tourbe; par M. DE COMMINES DE MARSILLY. — La houille maigre de France que j'ai essayée, donne 216 litres de gaz par kilogramme; c'est un gaz très-léger, peu éclairant et composé de 14,61 de gaz des marais, de 5,58 d'oxyde de carbone, et 79,77 d'hydrogène.

Les houilles demi-maigres donnent beaucoup plus de gaz, jusqu'à 300 litres par kilogramme. On y remarque une très-petite quantité de gaz polycarbonés, et du gaz des marais en assez grande proportion; mais l'oxyde de carbone et l'hydrogène surtout dominent. Le rendement en gaz est de 250 à 270 litres par kilogramme.

Ce qui distingue le gaz des houilles grasses maréchales du gaz des houilles demi-grasses, c'est la combustion d'une plus grande quantité d'oxygène par 100 de gaz, et une quantité notable de gaz polycarbonés.

Les houilles grasses à longues flammes sont celles que l'on emploie spécialement à la fabrication du gaz; elles ont été l'objet de nombreuses expériences, d'où je tire les conclusions suivantes: 1° les houilles grasses à longue flamme donnent environ 300 litres de gaz par kilogramme; 2° quand elles sont fraîchement extraites, elles donnent plus de gaz que quand elles sont restées quelque temps à l'air; les houilles fraîches donnent plus de gaz polycarbonés et moins d'hydrogène que celles extraites depuis longtemps; 4° la calcination lente produit moins de gaz que la calcination rapide; celle-ci a l'avantage de déterminer la formation de gaz polycarbonés; 5° les gaz obtenus en chauffant de la houille à 300° sont: pour les houilles des mines à grisou, du gaz de marais principalement; pour les houilles des mines où il n'y a pas de grisou, de l'azote et de l'acide carbonique.

Il importe dans la fabrication du gaz:

1° De n'employer que des charbons frais et récemment extraits.

de la fosse; 2° D'appliquer brusquement la chaleur et de calciner rapidement. 3° De ne point conserver longtemps le gaz dans le gazomètre. »

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 30 juin 1862.

Quand les vents d'octobre emportent les dernières feuilles, quand des vieillards, arrivés au terme de leur course, rendent à la terre une noble dépouille, la nature ne fait qu'obéir à ses lois éternelles; et il n'y a rien là qui épouvante l'esprit. Mais telle est la vie d'ici-bas, qu'il faut tous les jours nous attendre à des anomalies violentes et terribles dans l'ordre des événements; d'une main brutale la mort brise les liens qui nous ont semblé être les plus durables; elle frappe, comme la foudre, le chêne dans sa verte sécurité.

La séance du 30 juin n'a pas été longue. On a annoncé la mort de M. Henri Hurrau de Sénarmont. M. Chevreul, obéissant à un sentiment de délicatesse compris et partagé par tous ses confrères, demanda pour le défunt ce solennel hommage que l'Académie avait déjà rendu à la mémoire de Biot et à celle d'Arago. Acceptée avant d'être formulée, la proposition de M. Chevreul eut pour résultat la clôture immédiate de la séance, et on se quitta sous l'impression d'un douloureux étonnement.

La maladie à laquelle M. de Sénarmont a succombé le 30 juin, était une goutte rentrée qui s'était rejetée sur le cœur et avait déterminé une péricardite. Il était visiblement souffrant depuis quelque temps, mais ses amis ne soupçonnaient pas la gravité du mal.

Henri Hurrau de Sénarmont appartenait à une famille ancienne, illustrée déjà par le général baron de Sénarmont, qui trouva une mort glorieuse au siége de Cadix. Il était né le 6 septembre 1808, à Broué (Eure-et-Loir). Après avoir reçu une éducation brillante, il fut admis, en 1826, à l'École polytechnique, d'où il sortit pour entrer au corps des mines. Quelque temps après, on le rappela à Paris, en qualité d'ingénieur ordinaire des mines; au commencement de 1848, il obtint le grade d'ingénieur en chef. Examinateur de physique à l'École polytechnique, professeur de minéralogie et inspecteur des études à l'École des mines, il entra à l'Académie des sciences le 5 janvier 1852, comme successeur du

célèbre minéralogiste Beudant. Il a été président de l'Académie et de l'Institut entier en 1859.

Les travaux de M. de Sénarmont ont eu pour objet la géologie, la zoologie, et la physique générale, principalement dans ses rapports avec la cristallographie. Ses Mémoires ont paru dans les *Annales des mines* et dans les *Annales de chimie et de physique*, dont il était l'un des rédacteurs.

Nous citerons son travail sur la géologie des départements de Seine-et-Oise et Seine-et-Marne, publié en 1843; ses Mémoires sur les modifications que la réflexion spéculaire sur un miroir métallique fait subir aux rayons polarisés (1840); sur la réflexion et la double réfraction dans les cristaux opaques (1847); sur la conductibilité calorifique (1847) et sur la conductibilité électrique (1850) des substances cristallisées. On a surtout remarqué les beaux résultats qu'il a obtenus par rapport aux surfaces isothermes dans les cristaux symétriques ou non symétriques, et aux courbes isothermes dans les lames de verre comprimées.

M. de Sénarmont était aimé de tous ceux qui avaient le bonheur de l'approcher; il était serviable et bienveillant, et, en même temps, d'une rare droiture. Sa perte si prématurée laisse un vide au sein de l'Académie, qu'il sera difficile de combler.

R. Radau.

VARIÉTÉS.

Recherches expérimentales et théoriques sur les figures d'équilibre d'une masse liquide sans pesanteur;

Par M. J. Plateau.

—

SIXIÈME SÉRIE (1).

Théorie de la génération des lames liquides. — Lois qui régissent les systèmes laminaires, théorie et expériences; constitution de la mousse qui se forme sur certains liquides. — Mode de génération des systèmes laminaires. — Conditions pour qu'une charpente polyédrique donne un système laminaire parfait, un système laminaire imparfait, ou un système laminaire nul.

Dans cette série, je cherche d'abord à montrer que le dévelop-

(1) *Mémoires de l'Académie de Bruxelles*, t. XXXIII.

pement des lames liquides est un simple résultat de la viscosité et de la cohésion, du moins tant qu'on ne considère que le fait même de ce développement, sans avoir égard au degré de facilité de sa production. Je prends un exemple fort simple, celui de la lame en forme de calotte sphérique, déterminée à la surface d'un liquide par une bulle d'air qui s'est élevée de l'intérieur de ce liquide. La bulle d'air ne peut approcher de la surface qu'en chassant, dans tous les azimuts autour de son sommet, les molécules liquides situées au-dessus d'elle, et il est clair que ce déplacement relatif des molécules doit être d'autant plus rapide que le sommet de la bulle est plus près de la surface; mais la viscosité oppose aux déplacements relatifs des molécules des liquides une résistance qui croît considérablement avec la vitesse de ces mêmes déplacements, de sorte que, lorsque la distance entre le sommet de la bulle d'air et la surface est devenue très-petite, les mouvements moléculaires dont il s'agit ne peuvent plus s'effectuer avec une rapidité correspondante à celle de l'ascension de la bulle. Dès lors, pour que l'air qui constitue la bulle continue à monter et passe au-dessus du niveau du liquide, il faut évidemment ou que ce liquide se déchire, ou qu'il soit soulevé. Or, on ne peut plus douter, depuis les belles recherches de MM. Donny et Henry, que la cohésion des liquides ne soit du même ordre que celle des solides; la couche liquide qui, au moment où nous considérons le phénomène, sépare encore le sommet de la bulle d'air de la surface, présente donc, bien que très-mince, une résistance beaucoup trop grande pour que la rupture ait lieu; cette couche est conséquemment soulevée, c'est-à-dire qu'il se développe une lame.

Je fais voir qu'après la terminaison du phénomène cette lame constitue nécessairement une portion de sphère, mais qu'elle ne peut jamais atteindre un hémisphère complet; seulement, elle en approche d'autant plus qu'elle est plus grande. Je vérifie ce dernier résultat par l'expérience : je constate que lorsque la bulle d'air est très-petite, lorsqu'elle n'a, par exemple, que 1 millimètre de diamètre, la lame qu'elle détermine à la surface du liquide n'est qu'une portion très-minime de la sphère à laquelle elle appartient, qu'à mesure que le volume d'air est plus grand, la calotte sphérique s'éloigne de moins en moins d'un hémisphère, et que lorsque le diamètre de sa base excède 3 centimètres environ, l'œil juge cette lame hémisphérique. Dans ce qui suit, je

supposerai toujours les lames de ce genre assez grandes pour qu'on puisse les regarder comme hémisphériques.

Quand deux hémisphères laminaires formés à la surface d'un liquide viennent à se toucher par leurs bases, tout le monde sait qu'ils se pénètrent plus ou moins, mais de manière que les portions d'air qu'ils emprisonnent respectivement demeurent séparées par une lame ou cloison liquide. Je montre que cette cloison constitue également une portion de sphère, dont la courbure est en général différente de celles des deux premières lames. Partant du principe que la pression exercée par une lame de courbure sphérique sur l'air qu'elle emprisonne est en raison inverse du rayon de cette lame, et désignant par ρ, ρ' et r les rayons respectifs de la plus grande lame, de la plus petite et de la cloison, j'arrive à la formule

$$r = \frac{\rho\rho'}{\rho - \rho'},$$

qui donne le rayon de la cloison, quand on connaît ceux des deux lames.

Pour compléter l'étude d'un pareil assemblage, il ne reste plus qu'à trouver sous quels angles les deux lames et la cloison se joignent. Pour cela, je fais d'abord remarquer que les lames liquides ne peuvent se rencontrer sous des angles à arêtes linéaires : la continuité exige qu'il se forme, tout le long de la ligne de rencontre de nos trois lames, une petite masse à surfaces fortement concaves dans le sens perpendiculaire à cette même ligne. Avec l'eau de savon ou le liquide glycérique, la petite masse est beaucoup trop ténue pour que l'œil puisse en distinguer les courbures transversales; mais on les voit fort bien dans les systèmes laminaires obtenus avec de l'huile au sein du liquide alcoolique, comme je l'ai indiqué dans ma deuxième série. Cela posé, cette petite masse doit avoir par elle-même son équilibre de figure; or, ses courbures transversales étant énormes relativement à sa courbure longitudinale, on peut négliger l'influence de cette dernière, et raisonner comme si la petite masse était droite; mais dans ce cas l'équilibre capillaire exige visiblement que les courbures transversales des trois petites surfaces soient identiques, ce qui entraîne l'égalité des angles entre les trois lames; ainsi ces trois lames aboutissent les unes aux autres sous des angles de 120°.

On peut aussi partir de cette égalité pour déterminer le rayon

de la cloison en fonction de ceux des deux autres lames, et l'on retombe alors sur la formule donnée plus haut.

Si l'on suppose qu'un troisième hémisphère laminaire vienne s'accoler aux deux autres, l'ensemble contiendra nécessairement trois cloisons, et celles-ci devront, aussi d'après le même principe, se joindre sous des angles de 120°.

De cette valeur commune des angles sous lesquels se joignent toutes les lames dont il s'agit, je déduis une construction graphique simple de la base du système formé au moyen de deux ou de trois hémisphères et de leurs cloisons, quand on se donne d'avance les rayons que prennent ces hémisphères après leur pénétration partielle.

Je vérifie cette construction par l'expérience suivante : La base en question étant tracée en traits épais sur un papier, et celui-ci étant placé sur une table, on le recouvre d'une plaque de verre mince, dont on mouille la face supérieure avec du liquide glycérique, puis on dépose sur cette plaque soit deux, soit trois bulles du même liquide, au-dessus des portions de circonférences qui représentent les bases respectives des hémisphères accolés, et ces bulles s'arrangent aussitôt en système cloisonné ; enfin, par une petite manœuvre que je décris dans le Mémoire, on modifie successivement les diamètres respectifs des hémisphères accolés, et lorsque ces diamètres sont devenus égaux à ceux du dessin, la base tout entière du système réalisé se superpose exactement à ce dessin; or, la construction de ce dernier étant fondée sur l'égalité des angles sous lesquels les lames se joignent entre elles, il résulte de la superposition ci-dessus que cette égalité est bien réelle.

Dans les systèmes que nous venons d'examiner, une même arête ne joint que trois lames, et, dans celui qui est formé de trois hémisphères accolés, il y a quatre arêtes aboutissant à un même point, savoir celle qui unit les trois cloisons et celles qui unissent les trois hémisphères deux à deux. Or, ainsi que je l'ai avancé (cinquième série), dans les systèmes laminaires formés à l'intérieur des charpentes en fil de fer, il n'y a jamais non plus que trois lames aboutissant à une même arête liquide, et quatre arêtes liquides aboutissant à un même point liquide; ce sont donc là deux lois générales des assemblages laminaires.

Je cherche par l'expérience d'où peuvent dépendre ces lois, et j'arrive à la conclusion que tout système laminaire d'équilibre dans lequel plus de trois lames aboutissent à une même arête

liquide ou plus de quatre arêtes liquides à un même point liquide, est un système instable. Voici deux de mes expériences sur ce sujet.

1° Si l'on construit une charpente en fil de fer formée de l'ensemble de deux carrés qui se coupent à angle droit par les milieux de deux côtés opposés, et si l'on imagine chaque carré occupé par une lame plane, ces lames se couperont suivant une arête liquide droite joignant les deux points d'intersection des arêtes solides ; le système ainsi composé sera évidemment, à cause de sa parfaite symétrie, un système d'équilibre ; mais l'arête liquide unira quatre lames. Or, quand on retire une semblable charpente du liquide glycérique, on ne la trouve jamais occupée par le système ci-dessus; dans celui qui se produit, il y a deux arêtes liquides courbes partant des deux points d'intersection des fils solides et limitant une lame plane, tandis qu'à chacune de ces mêmes arêtes viennent s'attacher deux lames courbes partant des fils solides, de sorte que la loi de trois lames à une même arête liquide est satisfaite. Maintenant, puisque le premier système était, comme je l'ai fait remarquer, un système d'équilibre, qu'il était plus simple que le système réel, et que cependant il ne se produit jamais, il faut en conclure qu'il serait instable.

2° Si, dans une charpente cubique, on conçoit douze lames planes triangulaires partant respectivement des douze arêtes solides et aboutissant au centre du cube, un pareil système sera encore, à cause de la symétrie, un système d'équilibre; on verra sans peine qu'à chacune de ses arêtes liquides ne se joignent que trois lames faisant entre elles des angles égaux; mais il contiendra huit arêtes liquides, aboutissant toutes au point central. Or, la charpente cubique ne le donne jamais : le point liquide central est remplacé par une treizième lame, de forme quadrangulaire, aux quatre sommets de laquelle viennent aboutir deux à deux les arêtes liquides obliques, de sorte qu'à chacun de ces sommets n'aboutissent que quatre arêtes liquides. Ici donc, comme dans le cas précédent, le premier système supposé, bien que système d'équilibre, et plus simple, serait instable.

(La suite à une prochaine livraison.)

Imprimerie de W. Remquet, Goupy et C[ie], rue Garancière, 5.

A. TRAMBLAY, *Propriétaire-Gérant.*

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Situation des récoltes. — « L'abaissement de la température et les pluies qui sont survenues au commencement de la quinzaine ont inspiré des craintes sérieuses. Dans la région du nord et de l'est on parle de la verse, de la rouille et de toutes sortes de fléaux. Mais il faut être en garde contre des nouvelles que le commerce, déconcerté dans ses prévisions par la baisse persistante que les espérances d'une belle récolte avaient déterminée, a peut-être quelque intérêt à propager. Au reste, au moment où nous écrivons, la température de l'été a pris le dessus, et s'il y a eu quelque dommage, il sera promptement réparé, à la condition que le beau temps continue, de manière que la moisson puisse s'effectuer convenablement. »

Nous avons emprunté les lignes qui précèdent au journal *la Culture.* Malheureusement, il paraît que la Saint-Médard exercera ses droits encore une fois, et que les pluies recommencent de plus belle. En Beauce, les blés étaient encore assez beaux, il y a une semaine, les pluies ne les avaient pas encore versés; mais nous ignorons si les craintes que les agriculteurs avaient à ce sujet ne se sont pas réalisées depuis. Dans le midi, on se plaignait des ravages causés par le vent d'autan, ce redoutable ennemi des moissons, et par le brouillard. D'après les renseignements que nous avons recueillis jusqu'ici, les pluies de cet été ont été, en général, d'un effet pernicieux.

Hydroscopie. — Le *Lloyd* de Pesth, du 27 juin, contient des renseignements nouveaux sur l'activité si féconde et si méritoire de M. l'abbé Richard, le digne successeur du célèbre abbé Paramelle. Le savant hydroscope a désigné, aux environs de la ville d'Ofen, un grand nombre de sources inconnues jusque-là, et dans d'autres endroits, il a constaté l'absence complète de cours d'eau souterrains, ce qui épargnera aux propriétaires campagnards des forages inutiles. En présence de ces succès si incontestables et si importants pour le bien public, ne serait-il pas à désirer que l'art de découvrir les sources devint une science protégée par l'État et enseignée dans les écoles qui forment nos ingénieurs?

Programme de la Société hollandaise des sciences à Harlem,

pour l'année 1862. — La Société a tenu sa 110me séance annuelle le 17 mai 1862.

Depuis sa dernière séance générale aucune réponse satisfaisante ne lui est parvenue sur les questions qu'elle a mises au concours. Elle a donc prorogé jusqu'au 1er janvier 1864 les questions que nous avons reproduites dans notre numéro du 12 octobre 1860. (*Cosmos*, XVII, p. 457.) Les questions nouvelles proposées pour le même terme sont les suivantes :

1° Une embryologie complète du *squalus spinax* et du *squalus acanthias* ;

2° Une myologie comparée des membres antérieurs des reptiles et des oiseaux, mise en rapport avec la dénomination des muscles correspondants ou homologues chez les mammifères et surtout dans l'anatomie humaine ;

3° La forme des figures, dites de Lichtenberg, diffère selon qu'elles ont été produites par l'électricité positive ou négative. On demande une explication satisfaisante de cette différence ;

4° Des recherches sur le changement moléculaire, produit dans des fils de différents métaux par l'action soutenue d'un courant électrique, aussi fort qu'il peut l'être sans produire la fusion ;

5° Une embryologie complète du *lepas analifera* ;

6° Une description anatomique comparative des restes d'oiseaux fossiles ;

7° Beaucoup de roches laissent encore les naturalistes en doute si elles ont été déposées d'une dissolution dans l'eau, ou bien se sont solidifiées après une fusion par la chaleur. La Société désire qu'une de ces roches, au choix de l'auteur, soit soumise à des recherches qui mènent à décider avec certitude sur son origine ;

8° Des recherches complètes sur les propriétés physiques de l'acide carbonique solide ;

9° Une description anatomique exacte de l'esturgeon (*accipenser sturio*) avec une monographie de son développement ;

10° Une comparaison des restes de castors et d'émydes, trouvés dans les tourbières en des lieux où ces animaux ne vivent plus aujourd'hui, avec les espèces vivantes ;

11° Y a-t-il des tremblements de terre qui ne doivent être attribués qu'à des affaissements de couches situées à plus ou moins de profondeur, et si cela est, à quels signes peut-on les reconnaître ?

12° L'on a observé que l'oxygène ne conduit les courants induits de l'appareil de Ruhmkorff que lorsque sa tension a été ré-

duite à la pression de 6^{mm} de mercure, et qu'à partir de ce point son pouvoir conducteur augmente quand on diminue sa tension jusqu'à ce qu'elle ne soit que de 0,^{mm}5, où ce pouvoir paraît atteindre son maximum. On désire que ce phénomène soit confirmé par des expériences nouvelles et qu'en le comparant avec ce que d'autres gaz présentent d'analogue, on en fasse connaître la cause.

Le prix ordinaire d'une réponse satisfaisante à chacune de ces questions est une médaille d'or de la valeur de 150 florins, et de plus une gratification de 150 florins de Hollande, si la réponse en est jugée digne. Il faut adresser les réponses, bien lisiblement écrites en hollandais, français, anglais, italien, latin, ou allemand (en lettres italiques), et affranchies, avec des billets de la manière usitée à M. J.-G.-S. van Breda, secrétaire perpétuel de la Société à Harlem.

Sur la baleine de la Méditerranée. — *Le Messager du midi* du 29 juin renferme un article de M. Paul Gervais, auquel nous empruntons les renseignements suivants : « Ayant été prévenu le 18 de ce mois par M. Laude, capitaine des douanes à Port-Vendres, qu'une baleine venait d'échouer sur la côte d'Espagne, à peu de distance de la frontière française, j'ai pu arriver assez à temps sur le point qui m'avait été signalé, pour voir cet énorme cétacé et recueillir sur ses caractères extérieurs, ainsi que sur divers points de son anatomie, des observations qui me permettent d'en indiquer l'espèce avec quelque exactitude.

Comme on devait s'y attendre, ce n'est pas une baleine franche, genre de cétacés dont on n'a point constaté la présence dans la Méditerranée, quoiqu'il y ait été plusieurs fois mentionné par les auteurs. La forme allongée de l'animal, la présence d'une nageoire sur son dos, les raies ou cannelures longitudinales dont sa gorge et le dessous de sa poitrine étaient sillonnées, enfin la dimension de ses fanons ou baleines beaucoup moindres que dans les baleines franches, et la faible arqure de son crâne ne laissent point de doutes sur ses véritables affinités. C'est au groupe des rorquals (dits aussi fausses baleines, baleinoptères ou baleines plissées), qu'il faut le réunir et il appartient à l'espèce de ce genre qui a été précédemment observée dans la Méditerranée. Cette espèce de rorqual est assez rare dans notre mer, mais on l'y a vue à toutes les époques, et déjà les anciens en ont fait mention.

La science n'a pas conservé le souvenir de tous les animaux de cette gigantesque espèce qui ont été harponnés dans la mer

intérieure ou que les mauvais temps ont rejetés sur ses côtes. Ce n'est guère que depuis la fin du siècle dernier que l'on prend soin d'enregistrer ces lucratives captures.

Les rorquals se montrent aussi, de temps en temps, sur le littoral des Pyrénées-Orientales, et du côté du cap de Creux (côte espagnole). Ils entrent jusque dans les criques ouvertes entre les différents caps de cette contrée. En 1828, un de ces animaux fut rejeté sur la côte de Saint-Cyprien. La longueur totale de l'animal était de 25^{m},60 ; sa tête seule mesurait 5^{m},38.

Quelques auteurs ont admis que les rorquals de la Méditerranée constituaient une espèce à part, entièrement différente de celle de l'Océan. Cela n'est pas démontré, et il a été jusqu'ici impossible de différencier avec certitude les rorquals pris sur les côtes méridionales de l'Europe, soit en France, en Italie, en Sardaigne, etc., d'avec ceux que l'on harponne accidentellement dans l'Océan et dans la Manche, ou qui échouent sur nos côtes de l'ouest et du nord. Le rorqual de la Méditerranée, qu'on a quelquefois appelé *rorqualus antiquorum*, ne paraît pas devoir être séparé de ces derniers et il est sans doute de la même espèce que le *rorqualus rostratus* de l'Océan, dit aussi baleine française, fausse baleine, etc. Toutefois, on devra le distinguer du grand et du petit rorqual de l'Atlantique, qui paraissent ne jamais visiter la Méditerranée, et il est plus facile encore de le séparer du keporkak ou rorqual à longues nageoires, qui a cependant été rencontré sur des points très-éloignés les uns des autres. Ce keporkak est, de tous les cétacés, celui qui nage avec le plus de rapidité.

Les grands cétacés dont l'existence a été réellement constatée dans cette mer ne sont pas très-variés en espèces. Ce sont : 1° Le rorqual, espèce de baleine striée, à nageoire dorsale et à courts fanons ; tel est l'individu qui vient de périr sur la côte espagnole. 2° Le ziphius, espèce que Cuvier avait d'abord considérée comme éteinte, mais dont j'ai signalé plusieurs individus pris à des époques plus ou moins récentes à Nice, en Corse et dans le golfe de Messine. Il ressemble à l'hyperoodon de l'Océan, manque comme lui de fanons, a le rostre allongé, et sa mâchoire inférieure est garnie de deux dents terminales. Il en a été pris un exemplaire sur la plage d'Aresquiès (Hérault), en 1850. 3° L'orque ou épaulard, qui est de la famille des dauphins et a des dents aux deux mâchoires. Il est moins rare que les précédents. On le signale dans des localités très-éloignées les unes des autres ; mais peut-être plusieurs espèces ont-elles été confondues sous ce nom, ce

qui a certainement eu lieu pour les rorquals, les baleines, etc. Il a été pris un orque auprès de Cette, il y a une vingtaine d'années. Ce cétacé est un des animaux les plus redoutables de la mer; M. Eschricht en a disséqué un, pris sur les côtes du Jutland (Danemark), qui avait dans l'estomac des débris de treize marsouins et de quinze phoques. Au contraire, les baleines quel que soit leur genre (baleines franches, baleines des Basques ou rorquals) ne se nourrissent que de très-petits animaux: poissons, mollusques pélagiens, zoophytes, etc. Elles les trouvent flottants en quantité innombrables et pour ainsi dire par bancs, et les engloutissent dans leur immense gueule. Les fanons dont cette cavité est garnie les y retiennent comme au moyen d'un tamis.

Le cachalot, très-grand cétacé à tête renflée et à dents nombreuses, mais existant sur la mâchoire inférieure seulement, a été signalé comme se rencontrant aussi dans la Méditerranée. Peut-être a-t-on confondu avec lui l'orque, dont il vient d'être question. C'est en particulier ce qui paraît avoir lieu pour l'exemplaire observé à Nice par Bayer, au commencement du dernier siècle. »

Astronomie.

Opposition de Mars. — M. A. Winnecke, de l'Observatoire central de Poulkova, invite tous les astronomes à tirer profit de la prochaine opposition de Mars pour la détermination exacte de la parallaxe de cette planète. J'ai déjà analysé la circulaire de M. Airy, relative au même sujet (*Cosmos*, XVI, p. 169); je crois qu'il ne sera pas sans intérêt de reproduire encore ici les considérations de M. Winnecke, d'après le bulletin de l'Observatoire impérial.

La distance de la Terre au Soleil nous est-elle connue à sa trentième partie près? Il y a peu d'années, on n'aurait presque pas osé soulever cette question sans avoir l'air d'être incrédule par rapport aux faits les mieux établis de la science. Sans doute, à peu d'exceptions près, tous les astronomes auraient donné une réponse affirmative. L'excellent travail de M. Encke sur les passages de Vénus, en 1761 et 1769, aurait-on dit, rend la supposition d'une si grande erreur fort peu probable. Aujourd'hui, en présence de plusieurs nouvelles recherches, il y a des motifs pour douter de l'exactitude de la parallaxe du Soleil adoptée jusqu'à présent. Voici les résultats qui semblent exiger une augmentation considérable de cette parallaxe.

1° Le coefficient de l'équation parallactique de la Lune, donn par M. Hansen (1854), et déduit de nombreuses observations de Greenwich et de Dorpat. M. Airy trouve, en 1859, à peu près la même valeur par une discussion soignée de l'ensemble des observations faites à Greenwich pendant tout un siècle.

2° Le coefficient de l'équation lunaire dans la théorie de la Terre, trouvé par M. Le Verrier, et introduit dans ses nouvelles Tables du Soleil, dès qu'on le combine avec la masse de la Lune, déduite par M. Peters, à l'occasion de ses belles recherches sur la nutation.

3° L'excès du mouvement du périhélie de Mars et l'excès du mouvement du nœud de l'orbite de Vénus, sur les valeurs calculées par M. Le Verrier, en adoptant la masse de la Terre telle qu'on la déduit de la chute des graves à sa surface, combinée avec sa distance au soleil, d'après M. Encke.

Toutes ces recherches s'accordent à indiquer une augmentation d'un trentième à un quarantième de la valeur reçue pour la parallaxe du Soleil. En admettant l'augmentation d'un trentième, l'angle compris entre les directions de Mars en culmination, observées de deux stations dont les latitudes sont à peu près celles du Cap et de Poulkova, sera pendant l'opposition prochaine de 31″ au lieu de 30″. Or, sur une différence de toute une seconde, on peut décider certainement par des observations méridiennes, pourvu qu'on évite toutes les erreurs constantes possibles.

On sait que plusieurs fois on a déjà tenté de déterminer la parallaxe du soleil par cette voie, mais sans avoir réussi suffisamment. Cet insuccès doit être attribué, à ce qu'il paraît, aux trois circonstances suivantes : 1° qu'on a fait les observations dans des oppositions où la distance de la planète restait très-grande; 2° que la coopération des différents observatoires n'a pas été aussi active qu'on avait espéré; 3° que les observations effectuées aux différentes stations n'avaient pas cette conformité rigoureuse qui seule peut conduire, dans ces cas, à des résultats satisfaisants.

Pour l'opposition prochaine, les conditions d'observation sont plus favorables. En octobre 1862, la distance de Mars à la Terre atteindra de très-près son minimum absolu. Pendant toute la période depuis le 20 août jusqu'au 2 novembre, la planète ne s'éloigne pas de nous de 0·5, et au mois d'octobre sa distance ne s'élève guère qu'à 0·4, la distance moyenne de la Terre au Soleil étant toujours prise pour unité. En outre, la déclinaison boréale de la planète offre quelque avantage, les observatoires de l'hé-

misphère austral étant situés en général plus près de l'équateur que ceux de l'hémisphère boréal.

La première circonstance désavantageuse que nous avons signalée plus haut comme cause du succès incomplet des entreprises antérieures de ce genre, n'existe donc pas cette année, et c'est pour rendre les deux autres moins sensibles que M. Winnecke a fait connaître aux astronomes le plan d'observation qu'il a l'intention de suivre à Poulkova, au cercle méridien de Repsold, en priant ces messieurs de l'avertir des modifications qu'ils désireraient voir adoptées. Par ce moyen, il espère qu'on arrivera à l'uniformité si nécessaire des observations de Mars en opposition.

L'astronome de Poulkova n'a d'ailleurs traité que de la détermination des déclinaisons de la planète par des observations méridiennes. Il est d'avis que les observations équatoriales ne sont pas susceptibles de donner un accord suffisant quand il s'agit de combiner entre elles les déterminations faites dans divers observatoires. On aurait encore plus de chances de réussir, en effectuant dans un seul et même lieu des mesures d'angles horaires considérables de part et d'autre du méridien. Il est néanmoins très-difficile d'éviter les erreurs constantes, excepté quand on emploie de grands héliomètres pour mesurer les distances des étoiles que l'on peut amener sur le disque planétaire. Cette manière d'observer comporte une précision extraordinaire; mais sous ce rapport Poulkova, situé à la latitude de 60°, ne saurait concourir avec les autres observatoires plus voisins de l'équateur.

La grande comète de 1861 a encore été observée à Poulkova le 1er mai; mais la clarté des nuits qui déjà vers la fin de mai permettait de lire à minuit dans une chambre donnant sur le nord, a empêché de poursuivre cet astre plus loin. L'anneau de Saturne a été vu les 16, 17, 18 et 19 mai, surtout la partie antérieure. On a aussi pu observer à la fois les huit satellites de cette planète, très-visibles aux époques de la disparition de l'anneau. R. R.

Météorologie.

M. Mathieu (de la Drôme) a envoyé à l'Académie des sciences la lettre suivante : « .... Entre mes savants contradicteurs et moi, je prends le ciel pour juge. J'ai avancé que j'étais en mesure de prédire un certain nombre de météores ; il me reste à le prouver. J'accepte le rôle fort discrédité de prophète, et je formule, *pour Genève*, les prédictions ci-après : 1° En supposant qu'il pleuve à

Genève du 4 au 10 juillet, la quantité d'eau sera très-faible, elle ne s'élèvera pas à 12 millimètres; 2° du 18 au 26, quelques pluies d'orage, grêle sur certains points; 3° du 3 au 9 août, au moins trois jours pluvieux (jours ou nuits); 4° du 13 au 20, au moins quatre jours pluvieux; 5° enfin, du 3 au 20 août inclusivement, la quantité d'eau qui tombera à Genève dépassera 50 millimètres. Bien que ces prédictions s'appliquent particulièrement à la région de Genève, je tiens pour certain que les mêmes météores se manifesteront avec plus ou moins d'intensité, dans une grande partie des États voisins. » M. Mathieu prend le seul parti qui reste à prendre, il fait une application de sa théorie. Mais nous craignons que ses prédictions n'aillent rejoindre celles de M. Coulvier-Gravier (qui, soit dit en passant, a le courage d'assister aux séances de l'Académie avec son parapluie mouillé).

Au reste, l'idée de M. Mathieu n'est pas nouvelle. En effet, nous avons entre les mains un ouvrage très-curieux, déterré par M. Guichard, pharmacien, qui a eu l'obligeance de nous le prêter. Cet ouvrage a pour titre : *Abrégé chronologique pour servir à l'histoire de la physique*, par M. de Loys; Strasbourg et Paris, 1786. Le premier volume renferme un supplément : *Astrologie véritable ou règles de pronostic du temps suivant l'aspect des planètes.* Cette notice est l'analyse du manuscrit d'un certain Schroeder, qui déclare avoir basé ses règles sur une série d'observations qu'il a faites depuis 1748; et il ajoute comme exemple un extrait de son journal de 1775. Voici les règles qu'il donne par rapport à la lune :

« Si le changement de la lune, en nouvelle, premier quartier, pleine ou dernier quartier, arrive :

1° Entre minuit et 6 heures du matin : le temps des sept jours de ce quartier ou de la semaine sera calme, serein et sec.

2° Entre 6 h. du matin et midi : il y aura des nuages passagers.

3° Entre midi et 6 h. du soir : soleil, pluies et vent par intervalles.

4° Entre 6 h. du soir et minuit : vents violents et beaucoup de pluie.

Les pronostics précédents ou les règles se trouveront toujours justes, et le temps prescrit aura lieu infailliblement, s'il n'arrive pendant la durée du changement de lune, aucun aspect entre elle et le soleil, les planètes, ou entre les planètes elles-mêmes; car alors il y aura un changement dans le temps annoncé le jour même où cet aspect se rencontrera. On entend sous ce nom

d'aspect une des cinq positions ou situations suivantes de deux ou plusieurs planètes : conjonction, opposition, quadrant, trine, sextile. »..... M. de Loys ajoute qu'il ne peut vaincre son incrédulité sur l'article des planètes, dont l'influence lui semble devoir être nulle, tandis que la lune pourrait bien en avoir une ; ce ne serait qu'après une longue suite d'années qu'on arriverait à une entière certitude sur le sujet en question. « Je dis que cela me paraît ainsi, car les découvertes qu'on fait chaque jour dans la physique doivent au moins nous apprendre qu'on ne peut rien nier de tout ce qui n'est pas évidemment contraire aux premiers principes ; d'ailleurs il faut convenir qu'on n'a point encore trouvé dans notre propre globe les causes de ces vents irréguliers et de certains ouragans, et que toutes celles des autres météores qu'on explique ont leur principe dans l'action seule du soleil et de la lune. » Ces lignes ont été écrites en 1786.

R. RADAU.

Science étrangère.

Sur la résistance à la torsion des barres carrées, par M. MACQUORN-RANKINE. — Il est grandement désirable, dit l'habile professeur de Glascow, que l'attention des écrivains et des ingénieurs qui s'occupent de la résistance des matériaux soit appelée sur les recherches théoriques de M. de Saint-Venant, en particulier sur celles relatives à la torsion, publiées il y a six ans dans le volume XIVe des *Savants étrangers*, et que l'on a complétement négligées, quoique plusieurs de leurs résultats aient une grande importance pratique. Dans la théorie ordinaire de la torsion d'une barre rectiligne et uniforme, on admet que la section plane, originairement perpendiculaire à l'axe, reste plane et perpendiculaire à l'axe lorsque la barre a été tordue. Il est facile de voir que cette hypothèse ne se vérifie rigoureusement que pour une barre cylindrique; et rien ne prouvait que les erreurs résultant de son admission dans le cas de barres non cylindriques pouvaient être négligées dans la pratique. M. de Saint-Venant a montré que ces erreurs sont au contraire très-loin d'être négligeables; et par une discussion mathématique laborieuse à la fois et très-ingénieuse, il a exprimé en formules approchées l'effet de ce qu'il appelle le gauchissement des sections primitivement planes et perpendiculaires, pour les barres non cylindriques. Son analyse le conduit à cette conclusion rigoureuse que toutes les formules par les-

quelles jusqu'ici on a exprimé la torsion, à l'exception de celles relatives aux barres cylindriques, sont tout à fait erronées. Des divers cas examinés par M. de Saint-Venant, le plus important dans la pratique est celui d'une barre carrée rompue par torsion. Si l'on désigne par h le côté de la barre, par f le module de rupture par torsion, ou la plus grande intensité de la tension que la barre puisse supporter, le moment M de la force exigée pour rompre la barre sera

Formule ordinaire $M = 0{,}2357\, f h^3$, $f = \dfrac{M}{0{,}2357\, h^3}$.

Formule perfectionnée $M = 0{,}281\, f h^3$, $f = \dfrac{M}{0{,}281\, h^3}$.

Pour les barres cylindriques, la formule de M. de Saint-Venant donne comme la formule ordinaire. . . . . $f = \dfrac{M}{0{,}196\, h^3}$.

Le moyen d'épreuve de l'exactitude des formules le plus facile est d'examiner si, appliquées à des expériences faites sur des barres carrées, elles donnent pour f des valeurs peu différentes de celles qui correspondent à des barres cylindriques. M. Macquorn-Rankine a tout récemment tenté cette vérification, en partant d'expériences faites sur des barres carrées en fonte, par MM. George Rennie et Bramah, et sur des barres rondes du même métal, par M. Bramah; et il est arrivé au résultat suivant :

Barre carrée, formule ordinaire	$f = 34{,}987$
Barre cylindrique	$f = 27{,}534$
Différence. . .	7,453
Barre carrée, formule Saint-Venant	$f = 27{,}855$
Barre cylindrique	$f = 27{,}534$
Différence. . .	0,321

Ainsi, la différence qui, dans le premier cas, est de 7,453, un quart de la valeur totale de f, n'est plus, dans le second cas, que de 0,321 ; c'est-à-dire qu'elle est inférieure aux erreurs d'observation, ou aux différences que l'on constate entre deux séries d'expériences faites sur la même barre. (*Journ. des ingén. civils de Londres*, mars 1862.) Nous avons pris plaisir à signaler cet hommage rendu par l'étranger à l'un de nos savants en analyse appliquée à la mécanique, les plus modestes, les plus habiles et les plus courageux. M. de Saint-Venant, à qui nous nous sommes

empressé d'apprendre cette bonne nouvelle, nous répond : « Je vous remercie d'autant plus de cette nouvelle confirmation expérimentale de mes recherches théoriques sur la torsion, que personne encore ne les comprend en France, excepté leur auteur, malgré mes efforts pour les simplifier; et que des académiciens m'en contestent sans examen la justesse, malgré l'approbation de l'Académie. » Il y a quelques mois, je demandais à un illustre mathématicien d'Autriche, M. von Ettingshausen, ce qu'il fallait penser de la théorie de l'élasticité et de la torsion d'un géomètre norvégien, et il se hâtait de me répondre : « Pourquoi vous adresser à l'Autriche et à la Norvége, quand vous avez en France un maître habile entre tous dans cette branche de la science, M. de Saint-Venant? » Puisse ce double hommage contribuer à lui faire obtenir le fauteuil de correspondant, qui serait sa plus douce récompense!

Perturbations magnétiques. — M. Balfour-Stewart, d'une étude très-intéressante de la grande tempête magnétique du 28 août au 7 septembre 1859, tire les conclusions suivantes : Nous avons des raisons d'admettre que la force perturbatrice primitive a son origine ou sa source dans notre grand luminaire, le soleil. La terre peut être considérée comme le noyau en fer de la bobine de Ruhmkorff, séparé par un milieu isolant, les couches basses de l'atmosphère, d'un milieu conducteur, les couches supérieures et rares de l'atmosphère. En admettant que le courant primitif résidant dans le soleil subisse soudainement une petite augmentation ou une petite diminution, ce changement ne déterminerait pas le renversement de l'état magnétique que le courant a communiqué à la terre, mais déterminerait un petit changement dans l'intensité de ce courant; en d'autres termes, la perturbation magnétique produite par le courant sera simplement un peu augmentée ou un peu diminuée. D'un autre côté, ce changement survenu dans le courant primitif, accru par la réaction du changement subi par le noyau en fer, aura pour effet de produire un courant secondaire : 1° le long de la surface de la terre, qui suffit à expliquer les perturbations observées; 2° le long des couches supérieures de l'atmosphère; et cette décharge déterminera dans une direction l'augmentation, dans l'autre direction la diminution du courant primitif. Les perturbations sembleront dues aussi à la quantité absolue du courant primitif, et les aurores polaires ainsi que les courants terrestres à la rapidité avec laquelle le courant change. Qu'il me soit permis d'ajouter que s'il est vrai

que les taches existant à la surface de notre luminaire ou des actions en rapport avec ces taches sont la cause première des perturbations magnétiques, on peut espérer, puisque l'étude du disque solaire est actuellement l'étude favorite d'un grand nombre d'observateurs, que nous entrerons bientôt en possession de notions plus précises sur les rapports qui lient entre eux ces grands phénomènes.

— *Sur les courants terrestres et leur relation avec les variations de l'aiguille magnétique horizontale;* par le Rev. Humphrey Lloyd. Tel est le titre d'un grand mémoire dans lequel l'habile physicien essaye de montrer que les variations diurnes de l'aiguille magnétique horizontale sont dues à des courants électriques qui traversent la croûte terrestre; nous ne pouvons qu'énumérer les principaux résultats de ces recherches: 1° Si dans presque toutes les stations de l'hémisphère nord, la direction des courants change, pendant le jour, suivant une même loi, le passage du courant par les points est, sud et ouest, varie d'un lieu à un autre dans des limites très-étroites; 2° Dans l'hémisphère sud, la rotation des courants a lieu dans une direction opposée à celle de l'hémisphère nord; 3° l'heure à laquelle l'intensité du courant atteint son maximum dans l'hémisphère nord est comprise entre midi et deux heures après midi; 4° la direction du courant d'intensité maximum semble être en relation avec le méridien magnétique du lieu d'observation; 5° le courant d'intensité minimum pendant la nuit se manifeste douze heures après le courant d'intensité maximum. Les directions des courants de plus grande et de moindre intensité sont presque dans tous les cas exactement opposées. Les grandes diversités que l'on observe dans les changements diurnes des courants terrestres ne doivent pas surprendre, lorsqu'on tient compte de la variété infinie de la distribution des eaux et des terres à la surface de notre globe, de la configuration des continents, de la composition du sol, etc., etc. Toutes ces circonstances, en effet, doivent affecter sensiblement la conductibilité des couches superficielles. Les observations ont souvent mis en évidence l'influence de ces particularités physiques, et l'on peut même espérer que les phénomènes si complexes des variations diurnes trouveront un jour leur explication, et que l'on pourra assigner à chacune de leurs particularités principales la cause qui les détermine.

Monographie de la colombite, par M. Albert Schrauff, assistant du Musée impérial de minéralogie à Vienne. — La *colombite*,

découverte au commencement de ce siècle, que l'on trouve principalement à Bodenmaïs, en Bavière, est encore l'objet de doutes sérieux et de controverses nombreuses. Malgré les recherches de MM. Henri Rose, Descloiseaux et autres, on n'est pas encore bien fixé sur sa constitution minéralogique, et la place à lui donner dans les classifications. Cette monographie, très-savante, de M. Schrauff, insérée dans les comptes rendus de l'Académie de Vienne, séance du 18 juillet 1861, a pour objet d'éclairer cette question délicate, et elle sera lue avec intérêt par les hommes spéciaux. Nous nous bornerons à énumérer les propriétés physiques de la colombite. Sa dureté est 6, sa couleur noire, son éclat imparfaitement métallique; la grande quantité de fer qu'elle contient la classe parmi les substances conductrices et paramagnétiques. Son opacité rend l'étude de ses propriétés optiques très-difficile; pour déterminer son indice de réfraction, égal approximativement à 3,6, il a fallu recourir à la méthode de Brewster et déterminer l'angle principal d'incidence de 74°30'. Nous reconnaissons avec bonheur dans M. Schrauff un élève habile de Grailich, et nous serions heureux que le gouvernement autrichien lui accordât les encouragements dont il est si digne.

F. MOIGNO.

—

Industrie.

Emploi des graisses d'asphalte de Pechelbronn, rapport de M. DOLLFUS.— « M. Lebel de Pechelbronn a envoyé à la Société industrielle, il y a quelque temps déjà, des échantillons de l'huile d'asphalte qu'il extrait de ses mines d'asphalte et de bitume, situées à Pechelbronn, près Soultz-sous-Forêt (Bas-Rhin); ces échantillons sont au nombre de deux, qu'il nomme huile claire et fluide d'asphalte, et huile épaisse d'asphalte. M. Lebel désirait que les produits envoyés fussent examinés et essayés par la Société pour le graissage des engrenages, et particulièrement des gros engrenages bois sur fonte; il ajoutait qu'un industriel du département du Nord, M. Benjamin Corenvinder, fabricant de sucre, a employé ces huiles pour préserver ses chaudières des incrustations calcaires, et qu'il a complétement réussi.

J'ai employé successivement, pour graisser les engrenages, de l'huile claire, un mélange d'huiles claire et épaisse, et enfin de l'huile épaisse; c'est à cette dernière que je me suis arrêté, et c'est d'elle que je me sers depuis environ six mois.

Ces huiles graissent convenablement les gros engrenages, et l'on en emploie moins que des graisses qui servent généralement à cet usage. J'ai renouvelé, il y a quelques mois, les garnitures de plusieurs roues, d'une, entre autres, qui mène une force considérable; elle ne présente en ce moment aucune trace d'usure, et je crois pouvoir l'attribuer en grande partie à l'emploi des graisses d'asphalte.

En somme, l'emploi de ces huiles a été jusqu'ici satisfaisant et économique, et je trouve avantage à le continuer.

J'ai repris les essais de M. Corenwinder, et j'en ai reconnu la parfaite exactitude, mais je me suis contenté d'appliquer la graisse d'asphalte sur la surface intérieure de la chaudière et des bouilleurs sans employer les os gras dont il parle, afin d'isoler complétement l'action de la graisse et de savoir au juste ce qu'elle était.

Pour rendre la graisse plus adhérente au métal et conserver plus longtemps son action, au lieu de mélanger avec elle de l'huile de colza, comme le faisait M. Corenvinder, je chauffais légèrement la chaudière et les bouilleurs, de façon à donner à la graisse plus de fluidité et à lui permettre de s'appliquer en couche très-mince sur toutes les parties du métal. Pour faire cette application, un balai à main attaché à une perche suffit parfaitement.

Les résultats que j'ai obtenus ont été très-satisfaisants, les croûtes calcaires adhérentes au métal se sont peu à peu détachées, et dans presque toutes les parties des bouilleurs, le métal est complétement à nu; je continue à employer l'huile d'asphalte chaque fois que je nettoie une chaudière, et j'estime que la dépense de graisse, qui est, comme le dit M. Corenvinder, d'environ 10 kilog. pour une chaudière de 45 chevaux, est largement compensée par l'économie de combustible obtenue, l'eau se trouvant en contact immédiat avec le métal, au lieu d'en être séparée par une croûte calcaire; les réparations aussi sont nécessairement beaucoup moins fréquentes, les bouilleurs n'étant plus sujets à se brûler aussi facilement » (*Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse.*)

Physique appliquée.

Nouveau compte-gouttes, de M. SALLERON. — Sa construction repose sur le principe du vase de Mariotte; les liquides s'en écoulent d'une manière régulière. La goutte d'eau distillée que son orifice laisse passer pèse 1 centigramme; il en faut donc 20 pour

faire 1 gramme. Les liquides n'ayant pas tous, comme on sait, la même densité ni la même cohésion, M. Salleron a pris le poids d'une goutte de divers liquides, notamment des liquides usités en médecine. C'est ainsi qu'il a été conduit à former ce tableau :

	A Poids d'une goutte en milligr.	B Nombre de gouttes pour 1 gram
Acide azotique	0.037	27
Acide chlorhydrique	0.050	20
Acide cyanhydrique	0.042	24
Acide sulfurique	0.035	28
Chloroforme	0.017	58
Eau distillée	0.050	20
Eau de Rabel	0.018	55
Éther sulfurique	0.012	83
Huile de croton	0.021	46
Laudanum de Rousseau	0.031	32
Laudanum de Sydenham	0.027	37
Liqueur d'Hoffmann	0.013	76
Teinture de digitale	0.017	58
Teinture éthérée de digitale	0.012	83
Teinture éthérée de castoréum	0.012	83

Au moyen de ce tableau, il est facile de déterminer le nombre de gouttes correspondant à un poids donné de liquide; il suffit de multiplier ce poids par le chiffre qui lui correspond dans la colonne B. Prenant pour exemple le laudanum de Sydenham, dont la quantité prescrite serait 0 gr. 5, on obtiendrait 18 gouttes 1/2 en multipliant 0,5 par 37. On arrive ainsi à connaître le poids d'un nombre de gouttes données si l'on multiplie ce nombre par le chiffre inscrit dans la colonne A. D'après cela, 15 gouttes de teinture alcoolique de digitale, multipliées par 0,017, fournissent 0 gr. 255. (*Recueil de Mémoires de médecine, de chirurgie et de pharmacie militaires.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 7 juillet 1862.

Après la lecture du procès-verbal, M. Duhamel, président, annonce que les obsèques de M. de Sénarmont ont eu lieu le vendredi 4 juillet. Aucun discours n'a été prononcé sur la tombe de

l'illustre défunt; un membre du bureau avait été chargé d'exprimer les sentiments de l'Académie en présence de cette grande perte, et M. Combes avait promis aussi de se faire l'interprète de la douleur qui remplit tous les cœurs, mais il a fallu s'abstenir lorsqu'on a su que M. de Sénarmont avait expressément désiré que ses funérailles se fissent en silence.

Lui, qui avait été toujours prêt à soutenir les jeunes talents, à les prendre sous la protection de sa parole grave et animée, il n'a pas voulu laisser faire son éloge même quand il ne pouvait plus l'entendre. Le deuil de M. de Sénarmont sera porté par toute cette génération à laquelle appartient l'avenir.

— Il est question d'une Note de M. Eugène Robert sur les travaux de terrassement du jardin du Luxembourg, et sur le gisement de la montagne Sainte-Geneviève.

— M. Morren adresse une lettre en réponse à la dernière Note de M. Berthelot sur la synthèse de l'acétylène. Cette lettre devait être présentée déjà dans la séance du 30 juin; M. Morren y disait qu'il s'était servi d'un appareil d'induction qu'il avait construit lui-même, en fractionnant les bobines, suivant le conseil de Poggendorff, pour éviter les accidents lorsque la force de l'appareil était portée à un haut degré; qu'il avait alors facilement obtenu l'acétylène avec du charbon de cornue purifié par le chlore, en arrêtant l'opération à un certain moment critique, etc., etc. M. Morren avait eu la bonté de nous transmettre une copie de sa note, mais un accident nous en a privé, et nous sommes forcé de nous borner, pour cette fois, à la lettre adressée spécialement au *Cosmos* :

« Pour étudier l'acétylène avec soin et me procurer ce gaz avec abondance, l'ingénieur en chef de notre usine à gaz, M. Monier, m'a préparé lui-même et sur les lieux des quantités considérables d'acétylure de cuivre ; sa complaisance m'a permis de préparer des tubes d'un admirable éclat. Quant à la préparation directe de l'acétylène par l'appareil d'induction, il n'y a pas eu la moindre difficulté, mais il y a des précautions spéciales cependant à observer; d'abord il ne faut pas mettre les deux charbons opposés et bout à bout, il faut les placer côte à côte dans leur longueur et à la distance d'environ 8 à 10 millimètres au plus. Le courant jaillit en un point avec une belle auréole, puis lorsque le charbon s'use et se creuse, la distance augmentant, le courant va jaillir plus loin pour user encore le charbon, sans qu'on ait besoin de déranger les électrodes. L'auréole du charbon dans l'hydrogène est

intéressante à étudier. Dans ma conviction c'est là seulement que s'opèrent les phénomènes de combinaison de la substance des électrodes avec le milieu ambiant; là seulement il y a des raies lumineuses, tandis que le charbon incandescent ne donne qu'un spectre continu. Lorsqu'on fait oxyder des métaux dans une coupe de charbon et au moyen d'un électrode vertical en charbon, il y a deux spectres simultanés, l'un dû au charbon, l'autre dû à l'auréole lumineuse. Je crois cette circonstance très-intéressante à étudier, et je n'y ai pas manqué pour l'hydrogène, car ne doit-on pas se demander si les raies lumineuses de l'auréole qui entoure, par exemple, le fer rendu incandescent par l'électricité dans différents gaz ne varie pas avec les milieux? S'il en est ainsi, ce sera une circonstance dont MM. Bunsen et Kirchhoff auront à tenir un grand compte dans leurs inductions hardies sur l'atmosphère du soleil.

« Maintenant un mot sur l'expérience de combinaion du carbone et de l'hydrogène. Je n'ai pas voulu, comme l'a fait M. Berthelot, mettre dans le vase où s'accomplissent les réactions un absorbant liquide de l'acétylène, tel que le protochlorure de cuivre ammoniacal; j'aurais craint d'introduire de la vapeur d'eau et du gaz ammoniac et de troubler ainsi la simplicité et la pureté de l'expérience, bien qu'en agissant de cette façon je me privasse de la possibilité de produire une grande quantité d'acétylène, car lorsque la proportion de ce gaz augmente, la cause qui l'a formé le détruit. On trouve d'ailleurs que l'expérience peut se diviser en deux périodes : dans la première, le volume de l'hydrogène ne varie pas le moins du monde, c'est la phase de l'acétylène ; il faut s'arrêter là, et l'on trouve que l'acétylène forme la 13e partie du volume de l'hydrogène. Une autre fois j'ai voulu pousser plus loin l'expérience, il y a eu diminution de volume de l'hydrogène et production d'une substance blanche, tapissant la partie inférieure de l'ampoule et douée d'une odeur éthérée, vive et pénétrante, qui masque l'odeur de l'acétylène. Je n'ai pas à étudier ce nouveau composé, qui me conduirait à des études de chimie où ce dernier débat m'a engagé malgré moi. Je retourne à mes recherches sur la conductibilité électrique des gaz. Je me bornerai pour aujourd'hui à vous faire connaître que pour l'air atmosphérique, la densité de la couche dans laquelle la conductibilité est maximum est celle comprise entre 2 et 3 millimètres de mercure de pression. Il est facile, dès lors, de calculer la hauteur de la zone dans laquelle ont lieu les phénomènes des aurores polaires. Il est bien

à désirer que les observateurs puissent nous donner pour les deux pôles de la terre la description précise d'une même aurore, afin de reconnaître les analogies de couleur et d'auréole que ce phénomène naturel présente avec ceux que nos appareils peuvent produire.

« Je désire qu'on ne se méprenne pas sur la portée de la note à l'Académie que j'ai eu l'honneur de vous adresser. Je rends toujours un complet hommage à la belle découverte de M. Berthelot, mais il en est pour elle comme pour tous les grands faits scientifiques, avant celui qui les approfondit et les explique, il y a souvent quelqu'un qui les a entrevus. »

— M. Villarceau annonce la découverte d'une comète par M. Tempel, de Marseille. Ajoutons que M. Tempel a découvert sa comète le 3 juillet, près de l'étoile Bêta de Cassiopée; il l'a annoncé à Paris par voie de télégraphe, mais la comète n'a pas pu être observée à l'Observatoire impérial. Comme son mouvement était très-rapide, elle a probablement déjà disparu de l'hémisphère boréal; et il est probable aussi qu'elle n'a point été observée à l'Observatoire de Marseille, où M. Tempel n'a plus accès.

— M. Bazet, l'inventeur du néogazogène (*Cosmos* du 19 mai 1860), adresse une Note sur les boissons gazeuses artificielles considérées sous le rapport de la *sécurité*, de la *salubrité* et de *l'économie*. « Les boissons gazeuses artificielles sont passées dans nos mœurs, mais des faits graves semblent donner raison au parti intéressé à les décrier. Après huit années de travail pratique, j'ose affirmer, et les faits viendront à l'appui, que le mal attribué à tort à la *nature artificielle* des eaux gazeuzes remonte au fonctionnement incomplet des divers engins qui concourent à son exploitation. Les causes nombreuses de ce mal sont d'ailleurs inhérentes aux organes mêmes qui composent les appareils gazéfacteurs. Aussi les effets de ces causes portent fatalement atteinte à la *sécurité*, à la *salubrité* du producteur et du consommateur, les accidents authentiques consignés dans ce mémoire en sont la preuve irrécusable. — Ces accidents se divisent ainsi : les premiers portent atteinte à la *sécurité*, et adviennent : 1° par fuites saccadées d'acides dans les appareils continus ; ce sont les cas les plus rares ; 2° par l'explosion des gazéfacteurs intermittents ; ce sont les cas les plus graves ; 3° par éclat des gazogènes et des siphons ; ce sont les cas les plus nombreux. — Les seconds portent atteinte à la *salubrité*, et adviennent : 1° par le lavage incomplet du gaz dans les appareils en partie ou en totalité en métal ;

2° par le manque d'épurateur dans les gazogènes en verre ; 3° par le développement accidentel de gaz délétères, à la suite surtout de l'eau décomposée par l'acide sulfurique des pyrites. C'est donc la conviction des faits qui m'a inspiré l'idée hardie, mais opiniâtre, de créer un gazéfacteur supérieurement producteur, tout à fait en dehors de ces causes néfastes, suivant des errements de construction et de fonctionnement *inusités*, garantissant : 1° *la sécurité absolue* dans l'éclat possible ; 2° *la salubrité parfaite* des produits gazeux ; 3° *l'économie notable*, et j'ajouterai invraisemblable, de 1 500 pour 100. — Pour ces raisons, j'ai prié M. le président de me proposer pour le prix Montyon. »

— M. Sokoloff adresse un Mémoire sur le principe de la moindre action, travail important au jugement de M. Bertrand.

— M. Béchamp envoie une Note sur l'acide phosphorique.

— M. Dagonnet adresse pour le concours du prix Montyon, un ouvrage considérable sur les maladies mentales, et un résumé de cet ouvrage.

— M. Brochart présente une Note au sujet du travail de M. Boudin, relatif aux mariages consanguins. Il confirme et complète les résultats auxquels était arrivé le savant docteur.

— M. Ordinaire de Lacolonge adresse une Notice sur deux expériences d'aréométrie. Elles l'ont conduit à la conclusion suivante : pour qu'un manomètre accuse la pression intérieure réelle d'une conduite, il faut que la bouche de l'instrument se présente directement au courant fluide, et que la première partie du tube soit parallèle à ce courant. Ce principe est souvent négligé dans l'appréciation des ventilateurs.

— L'Académie de Montpellier demande qu'on lui adresse les comptes rendus.

— M. Meyer envoie une Notice sur un remède contre la fièvre jaune. Nous entendons vaguement parler d'un Mémoire sur le choléra, etc.

— M. Duhamel lit un important Mémoire sur la vitesse de propagation du son dans l'air. En reprenant les équations différentielles de Poisson, M. Duhamel est parvenu à mettre d'accord la théorie avec l'expérience, mais en supposant qu'il n'y a pas d'élévation de température : résultat qui lui semble créer une nouvelle difficulté.

— M. Becquerel avait la parole pour lire un extrait d'un grand Mémoire sur la réduction électro-chimique du cobalt et du nickel, de l'or, de l'argent et du platine; mais étant absent de Paris, il

demande que la lecture soit faite par son fils et collaborateur. En conséquence, M. Edmond Becquerel lit le résumé suivant: « Ayant repris depuis quelque temps l'étude commencée depuis plus de trente ans des phénomènes électro-chimiques produits en vertu de forces électriques d'une faible intensité, je me suis occupé d'abord, conjointement avec mon fils, de la réduction des métaux avec agrégation de leurs particules, en employant des dissolutions quelconques. Cette réduction joue un si grand rôle en chimie et dans les applications aux arts que les recherches qui ont pour but d'étendre les moyens d'action à l'aide desquels on l'obtient, ne peuvent manquer d'avoir de l'intérêt.

Nous mentionnerons aujourd'hui les résultats obtenus avec des dissolutions de cobalt, de nickel, d'or, d'argent et de platine.

Cobalt. On obtient ce métal dans un assez grand état de pureté en soumettant à l'action d'un très-faible courant électrique une dissolution concentrée de chlorure de cobalt, à laquelle on a ajouté une quantité d'ammoniaque ou de potasse caustique suffisante pour neutraliser l'excès d'acide qui n'est pas nécessaire à la combinaison; le métal se dépose en petits tubercules cohérents ou en couches uniformes, suivant que le courant est moins ou plus faible; il est d'un blanc brillant tirant un peu sur celui du fer; pendant la décomposition une partie du chlore se dégage, l'autre reste dans la dissolution à l'état d'acide chlorhydrique; il arrive un instant où la dissolution est assez acide pour que le dépôt cesse d'avoir l'éclat métallique, il prend alors un aspect noirâtre; on sature de nouveau l'excès d'acide avec l'alcali, mais de préférence avec de l'ammoniaque, le dépôt ne tarde pas à reprendre l'éclat métallique. L'intensité du courant est toujours en rapport avec la densité de la liqueur à décomposer pour obtenir un dépôt cohérent et ainsi qu'on le montre dans le mémoire.

Le cobalt obtenu est dur et cassant; recuit à une température convenable dans le gaz hydrogène, il devient très-malléable et peut être travaillé; avec des moules convenablement préparés, on obtient des cylindres, des barreaux et des médailles. Avec un électrode positif en cobalt, il n'est pas nécessaire de toucher à la dissolution après sa première préparation.

Dans le cas où elle contient des sels de plomb et de manganèse, ces sels sont décomposés et les deux métaux se déposent à l'état de peroxyde sur l'électrode positif; le fer reste en grande partie dans les eaux mères, car on n'en trouve que des traces dans le

dépôt métallique, qui est donc dans un assez grand état de pureté. Les cylindres et les barreaux retirés de la dissolution, non-seulement sont magnétiques, mais ils possèdent encore la polarité due à l'action du courant ou à celle de la terre.

Nickel. On opère avec la dissolution de sulfate de nickel, à laquelle on ajoute de la potasse caustique, de la soude ou de l'ammoniaque, mais de préférence ce dernier alcali pour saturer l'excès d'acide, comme on le fait pour le chlorure de cobalt; le courant nécessaire pour effectuer sa réduction, doit être à peu près dans les mêmes conditions d'intensité que celui qui réduit le cobalt. L'acide sulfurique devenant libre, on le sature avec de l'oxyde de nickel mis au fond du vase, ou en ajoutant de l'alcali à la dissolution (de l'ammoniaque de préférence). Dans le premier cas, la dissolution reste au même degré de concentration; dans le second il se dépose des *cristaux* verts clairs de double sulfate de nickel et d'ammoniaque très-peu soluble dans l'eau et soluble au contraire dans de l'eau aiguisée d'ammoniaque; on les enlève pour les utiliser comme on le verra plus loin.

Au bout d'un certain temps on obtient un dépôt métallique blanc brillant avec une très-légère teinte jaunâtre. Suivant les moules employés, on obtient également des cylindres, des barreaux ou des médailles; les premiers peuvent être façonnés pour différents usages; ils possèdent avant le recuit en sortant de la dissolution la polarité magnétique comme le cobalt.

La dissolution ammoniacale de double sulfate de nickel et d'ammoniaque et même celle qui n'est pas ammoniacale, donnent également le nickel métallique; elle reste à la vérité toujours au maximum de concentration en mettant au fond du vase une certaine quantité de double sulfate; mais l'acide sulfurique devenant libre pendant l'action décomposante du courant, on le sature avec de l'ammoniaque; dans ce dernier cas la méthode employée est analogue à celle dont on fait usage habituellement pour obtenir un dépôt galvanique de fer métallique.

Or. Une dissolution de chlorure d'or aussi neutre que possible et très-concentrée donne des effets remarquables. En prenant une lame d'or pour électrode positif et opérant avec un seul couple à très-faible force électro-motrice, l'or se réduit assez rapidement et se moule facilement sur l'électrode négatif. Le recuit lui donne de la ductilité, il n'est donc pas nécessaire d'employer des dissolutions alcalines pour obtenir un dépôt malléable, mais il faut proportionner l'intensité du courant à la densité du li-

quide à décomposer; il n'y a de différence que dans le temps que le dépôt met à s'effectuer.

Argent. Pour l'argent il en est de même. Une dissolution très-concentrée de nitrate de ce métal, et aussi neutre que possible, est décomposée facilement avec adhérence des parties métalliques au moyen d'un courant électrique dont l'intensité est suffisamment faible; l'électrode positif en argent est indispensable pour le succès de l'expérience.

Platine. Il est plus difficile de faire agréger ensemble les particules du platine que celles des métaux dont on vient de parler, il faut employer une dissolution neutre et concentrée de ce métal et pour électrode négatif un fil de platine autour duquel s'effectue le dépôt en métal qui est fréquemment formé de petits tubercules.

On peut dire qu'en général lorsque l'on décompose des dissolutions concentrées, *quelle que soit leur composition*, avec des courants dont l'intensité est très-faible et dépend de la densité de la dissolution, on évite les dépôts tumultueux, les molécules se groupant alors régulièrement ou s'agrégeant avec adhérence. C'est ce principe qui a servi à l'un de nous à reproduire un grand nombre de substances minérales par la voie de décomposition électro-chimique.

Nous comptons présenter dans une nouvelle note les résultats de nos recherches sur la réduction d'autres métaux que l'on obtient difficilement à l'état de pureté par les moyens ordinaires de la chimie. » — Des échantillons obtenus par ces intéressants procédés sont présentés au bureau.

— M. Combes parle d'un rapport que M. de Sénarmont devait lire dans la dernière séance, et qui sera ajourné forcément. Il donne ensuite la description du torréfacteur Rolland, pour laquelle nous renvoyons au magnifique ouvrage de M. Turgan, *les Usines de France*, dont le second volume vient de paraître, ou bien au *Cosmos*, vol. VII, p. 146.

M. Combes présente enfin, avec les éloges mérités, le grand ouvrage de M. G.-A. Hirn : *Exposition analytique et expérimentale de la théorie mécanique de la chaleur*; un beau volume de 630 pages, avec 2 planches, et contenant la traduction du livre que M. Zeuner a publié en 1860 sur le même sujet. L'étude de la théorie mécanique de la chaleur a été très-difficile jusqu'ici, parce qu'il n'existait pas, à proprement parler, de traité spécial où elle fût formulée en corps de doctrine, et parce que les mémoires

originaux, pour la plupart peu abordables, étaient disséminés dans les publications périodiques de trois pays. Grâce à l'amitié et à la complaisance de MM. Clausius, Joule, Thomson, Rankine, Zeuner, M. Hirn a pu réunir des matériaux précieux, complétés par ses propres recherches qui ont fait faire à la théorie plus d'un pas en avant; personne n'était donc placé dans des conditions meilleures pour combler la lacune si regrettable dont nous avons parlé, et qui jusqu'à ce jour devait empêcher la théorie dynamique de la chaleur de pénétrer dans l'enseignement des écoles. L'ouvrage de M. Hirn est le fruit d'un travail énergique de trois ans. Le livre de M. Zeuner : *Grundzuege der*, etc., qui parut en 1860, réalisait déjà une partie de la tâche que notre célèbre ingénieur s'était imposée; désespérant de mieux faire, il l'a traduit en entier et a incorporé cette traduction dans son propre travail, où elle occupe 166 pages. Nous n'avons pas encore eu le temps de feuilleter ce gros volume, qui paraît renfermer un grand nombre de résultats inédits et très-importants; nous nous contenterons cette fois de transcrire ici la fin de la préface de M. Hirn.

« Je ne serai accusé ni de vanité ni d'exagération si je dis qu'avec les matières éparpillées dans les six divisions que j'ai écrites dans ce volume, et avec les notes que j'ai ajoutées au livre de mon ami Zeuner (4me partie), il m'eût été facile de faire une quarantaine de mémoires originaux que j'aurais pu présenter à nos corps savants, ou du moins faire paraître sans risque dans nos diverses publications scientifiques. Mais mon but était de rendre possible aux lecteurs de bonne volonté l'étude de l'ensemble de la théorie mécanique; j'ai donc dû mettre patiemment trois années à composer un traité méthodique et aussi complet qu'il m'a été possible de le faire. J'ajoute qu'il m'eût été facile de me trouver un éditeur dans un pays voisin. Mais c'est au public sérieux de notre pays que j'ai voulu être utile : j'ai donc dû me résigner à éditer moi-même, à mes frais, risques et périls. On reconnaîtra volontiers qu'il m'a fallu un certain courage pour procéder ainsi, à une époque où tout se fait au jour le jour, où un volume un peu étendu fait l'effroi des critiques les mieux intentionnés, et où chacun se hâte de produire une idée, et trop souvent l'ombre d'une idée, dès qu'elle est née. J'ai été soutenu, dans le cours de mon travail, par cette pensée consolante que, si les ouvrages développés et longuement élaborés deviennent de plus en plus rares, c'est peut-être beaucoup moins au manque de *consommateurs* qu'au manque de *producteurs* qu'il faut l'attribuer. »

— M. le docteur Guyon lit un long Mémoire sur la nature des taches ou macules noires de la muqueuse de l'estomac chez les sujets morts de la fièvre jaune.

— M. Pelouze, au nom de MM. Berthelot et Péan de Saint-Gilles, présente un extrait de leurs Recherches sur les affinités qui se développent dans les combinaisons d'un acide avec plusieurs alcools, ou d'un alcool avec plusieurs acides.

— M. Velpeau présente une Note d'un médecin, relative au travail de M. Gallard sur l'influence des chemins de fer.

— Il est question de transformations chimiques, de certaines expériences de M. Wurtz, d'observations sur le suc gastrique, les peptones et leur action sur la lumière polarisée, par M. Corvisart.

— M. Bory de Saint-Vincent adresse un Mémoire sur les salanganes et sur la mousse du Japon. M. Valenciennes est nommé rapporteur.

— M. Payen présente le second volume de l'ouvrage de M. Turgan sur *les Grandes usines de France*. Ce volume, orné comme le premier d'un grand nombre de belles gravures, comprend : les établissements Derosne et Caïl (machines, locomotives, etc.); la savonnerie Arnavon; la Monnaie; la Manufacture impériale des tabacs; la literie Tucker; la fabrique de pianos de MM. Pleyel, Wolff et Cie; la filature de laine de M. Davin. Le troisième volume, qui va paraître, contiendra entre autres publications intéressantes : Saint Gobain, la foudre, fermes modèles, huileries, forges, canons de Douai, draps d'Elbeuf, etc., etc.

— M. le docteur Laugier lit une Note sur les maladies hypogastriques.

— M. Chasles fait hommage, au nom de M. Desboves, professeur au lycée Bonaparte, de sa *Théorie nouvelle des normales aux surfaces du second ordre.*

— M. Pasteur donne lecture d'une longue suite à ses Recherches sur les mycodermes et sur un nouveau procédé de fabrication du vinaigre, pour lequel il a pris un brevet. L'abondance des matières nous oblige à en différer l'insertion.

— M. Georges Ville lit un Mémoire sur l'importance comparée des agents de la production végétale. L'habile professeur s'est posé le problème suivant : « L'urée ayant une action favorable sur la végétation, pourquoi l'éthylurée se montre-t-elle inactive ? » Nous reproduirons prochainement ce travail.

— M. Rouget lit une Note sur la structure et la formation des tissus musculaires chez les vertébrés. R. RADAU.

VARIÉTÉS.

Recherches expérimentales et théoriques sur les figures d'équilibre d'une masse liquide sans pesanteur;

Par M. J. Plateau.

(Suite et fin.)

Restait à vérifier l'égalité des angles sous lesquels se joignent trois lames et celle des angles sous lesquels se joignent quatre arêtes. Je démontre d'abord que ces égalités sont des conséquences mutuelles l'une de l'autre, de sorte qu'il suffit de vérifier la seconde, par exemple. Pour cela, je cherche la valeur commune des angles entre les arêtes liquides, et je la trouve égale à 109° et une fraction; je choisis ensuite, parmi mes systèmes laminaires, ceux où toutes les lames sont planes et où conséquemment toutes les arêtes liquides sont droites, savoir : celui du tétraèdre régulier, celui du prisme triangulaire droit à bases équilatérales et celui de l'octaèdre régulier. Dans le premier, qui ne présente que quatre arêtes liquides allant des sommets au centre et joignant les lames qui partent des fils solides, les égalités dont il s'agit se montrent d'elles-mêmes l'une et l'autre, à cause de la parfaite symétrie de l'ensemble.

Au nombre des arêtes liquides du second système, c'est-à-dire de celui du prisme triangulaire, il y en a une qui va d'un point liquide à un autre point liquide, et dont la longueur peut ainsi être aisément mesurée au cathétomètre; or, d'après les dimensions préalablement mesurées des fils solides de ma charpente et la valeur théorique ci-dessus des angles entre les arêtes liquides, j'avais trouvé, par un calcul simple, que la longueur de l'arête en question devait être de 42mm,44, et la mesure au cathétomètre a donné 42mm,37, dont la différence avec la première est négligeable.

Le troisième système, celui de l'octaèdre régulier, contient six quadrilatères égaux dans l'un quelconque desquels l'une des diagonales se prête facilement à la mesure au cathétomètre; or, en partant encore des dimensions de ma charpente et de la valeur théorique des angles entre les arêtes liquides, j'avais déduit du calcul, pour la longueur de cette diagonale, 23mm,46, et la mesure

directe a donné 23mm,14; la différence est, on le voit, plus minime encore que dans le cas précédent.

Les systèmes laminaires des autres charpentes, c'est-à-dire ceux qui contiennent des lames courbes et conséquemment des arêtes liquides courbes, vérifient aussi, quoique d'une manière moins nette, l'égalité des angles sous lesquels ces arêtes aboutissent à un même point liquide. Citons quelques exemples. En premier lieu, dans le système de la charpente cubique, il y a, comme je l'ai dit plus haut, une lamelle quadrangulaire; or, les angles de celle-ci devant être, d'après ce qui précède, de 109° et une fraction, il faut évidemment que les côtés soient légèrement convexes vers l'extérieur, et c'est, en effet, ce que montre le système réalisé. En second lieu, le système laminaire de la charpente prismatique hexagonale contient, en son milieu, une lame hexagonale; or, les angles d'un hexagone régulier à côtés rectilignes étant de 120°, c'est-à-dire notablement supérieurs à 109°, il faut que les côtés de la lame soient concaves, et c'est encore ce que montre le système réalisé. Enfin le système de la charpente prismatique pentagonale présente, en son milieu, une lame pentagonale, et comme les angles d'un pentagone régulier à côtés droits sont de 108°, c'est-à-dire très-voisins de 109°, les côtés de la lame en question ne pourront manifester de courbure sensible à l'œil, et c'est aussi ce qu'on observe.

Les lois précédentes étant ainsi bien établies, j'en fais l'application à un autre genre d'assemblage laminaire, savoir à la mousse qui se forme sur certains liquides, tels que le vin de Champagne, la bière, etc. Cette mousse est, chacun le sait, composée d'une foule de lamelles ou cloisons qui emprisonnent entre elles de petites portions de gaz; conséquemment, bien que tout y semble régi par le hasard, elle doit être soumise aux lois en question; ainsi ses innombrables cloisons se joignent nécessairement partout trois à trois, et sous des angles égaux, et toutes ses arêtes se distribuent de manière qu'il y en ait toujours quatre aboutissant à un même point, en y faisant des angles égaux. Je vérifie ces conclusions par l'expérience, du moins quant aux nombres respectifs des lames à une même arête et des arêtes à un même point, en insufflant de l'air sous la surface du liquide glycérique, et en produisant ainsi, au-dessus de ce liquide, un édifice cloisonné à grands compartiments, comme le font les enfants avec de l'eau de savon. La constitution d'un semblable édifice est évidemment la même que celle de la mousse,

mais la grandeur des cloisons qui le composent permet à l'œil d'en explorer l'intérieur.

Je reviens ensuite aux systèmes laminaires des charpentes en fil de fer. Une autre loi que j'ai énoncée dans la cinquième série consiste en ce que, dans ces systèmes, chaque lame constitue une surface à courbure moyenne nulle. Toutes ces lames, en effet, sont en contact par leurs deux faces avec l'atmosphère libre, et dès lors évidemment ne peuvent exercer aucune pression sur l'air ni dans un sens, ni dans l'autre; or, d'après ce qui a été démontré dans la cinquième série encore, cette condition exige qu'en chaque point des lames dont il s'agit, la courbure moyenne soit nulle. Il serait difficile de vérifier cette loi d'une manière précise par l'observation; mais on constate du moins que toutes les fois qu'une lame présente une courbure dans une direction, elle en présente une opposée dans la direction rectangulaire.

J'ai énoncé encore, dans la cinquième série, deux dernières lois, dont j'examine aussi les causes dans le Mémoire actuel; mais comme elles sont de moindre importance, je n'en parlerai pas ici.

Enfin j'étudie, également par la théorie et l'expérience, la manière dont s'engendrent les systèmes laminaires des charpentes. Je me bornerai ici à un seul exemple, savoir à celui de la génération du système du prisme hexagonal, quand on retire la charpente du liquide en tenant l'axe du prisme vertical. Au moment où la base inférieure va sortir du liquide, le système se compose simplement de six lames planes occupant respectivement les six faces latérales du prisme, et l'on conçoit, en effet, que ces lames ne doivent avoir aucune tendance à rentrer vers l'intérieur de la charpente, puisqu'elles font précisément entre elles deux à deux l'angle de 120° que forment toujours deux lames appartenant à un même système. Quand la base inférieure émerge, elle demeure d'abord unie à la surface du liquide par une lame, qui bientôt se resserre du bas, se ferme en se séparant du liquide, et va, sous la forme plane, occuper la base en question; mais alors cette lame plane faisant des angles droits avec celles qui remplissent les faces latérales, ne peut rester en cet état; aussi la voit-on monter entre les autres, qu'elle plie en deux en les tirant à elle, et en diminuant ainsi d'étendue; en même temps se développent six autres lames partant des fils solides verticaux et aboutissant aux arêtes liquides qui unissent les premières deux

à deux ; enfin l'équilibre s'établit quand la lame hexagonale montante a atteint le milieu de la hauteur du prisme.

Cette étude de la génération des systèmes laminaires des charpentes me conduit à les ranger en trois classes, savoir les systèmes laminaires *parfaits*, les systèmes laminaires *imparfaits*, et les systèmes laminaires *nuls*.

Les premiers sont ceux dans lesquels chaque fil solide ne sert d'origine, dans toute sa longueur, qu'à une seule lame. Je les nomme parfaits, parce que toutes les lames y sont dépendantes les unes des autres dans toute leur étendue, et que celles des arêtes liquides qui ont une de leurs extrémités sur la charpente, partent des sommets mêmes de cette dernière. Sauf quelques rares exceptions, ces systèmes se produisent dans les charpentes de tous les polyèdres dont tous les angles dièdres sont moindres que 120° : par exemple, dans les charpentes du tétraèdre, de l'octaèdre, du cube, etc.

Dans certains systèmes, il y a des parties des fils solides de la charpente qui servent à la fois d'origine à deux portions de lames. Ce sont les systèmes de la seconde classe ; ils sont imparfaits, parce que les portions de lames dont il s'agit sont rendues indépendantes l'une de l'autre par le fil solide qui les sépare. Tels sont, par exemple, les systèmes des prismes dont le nombre des faces latérales excède six.

Enfin, avec d'autres charpentes, on n'obtient jamais que des lames planes occupant respectivement toutes les faces du polyèdre moins une : ce sont les systèmes de la troisième classe ; je les appelle nuls, parce que toutes les lames qui les composent sont rendues indépendantes les unes des autres dans toute l'étendue de leurs contours par les fils solides de la charpente. J'ai dit que l'une des faces demeure vide ; c'est qu'il faut nécessairement une ouverture pour donner entrée à l'air. Ces systèmes nuls se forment dans les charpentes de tous les polyèdres dont tous les angles dièdres sont notablement supérieurs à 120° ; je citerai comme exemple la charpente de l'icosaèdre régulier.

Je termine le Mémoire en annonçant que, dans une série ultérieure, j'examinerai les systèmes laminaires des charpentes sous un point de vue différent ; je ferai voir alors que chacun de ces systèmes se dispose de manière que la somme des surfaces de ses lames soit un minimum.

Imprimerie de W. Remquet, Goupy et Cie, rue Garancière, 5.

[illegible], Propriétaire-Gérant.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Le mois de juin s'est achevé par un temps froid et pluvieux comme il avait commencé, de telle sorte que la floraison et la fécondation des blés ne se sont pas effectuées dans de bonnes conditions. Cet accident est grave, parce qu'il diminue d'une manière notable les chances d'une bonne récolte; tout était magnifiquement prospère, mais il est actuellement impossible de se prononcer sur le résultat définitif, du moins dans toutes les régions septentrionales. (*Journal d'agriculture pratique.*)

— Le temps pluvieux qui règne depuis si longtemps, et qui est tellement affreux en Angleterre, qu'on oublie qu'il y a un soleil et un ciel bleu, doit singulièrement favoriser la propagation de l'oïdium. Le soufrage de la vigne doit être de plus en plus recommandé à nos pays vignobles. Aussi, M. de La Vergne, qui a tant fait pour la propagation de l'emploi du soufre dans les vignes du Bordelais, a-t-il eu raison de publier une nouvelle instruction en huit pages pour guider le vigneron, particulièrement dans le bas Limousin et dans tous les vignobles non soufrés ou mal soufrés jusqu'à ce jour. Au mois de juillet, on peut encore sauver bien des raisins et mettre de son côté les chances de bonnes vendanges. L'été finira peut-être par nous donner un peu de chaleur fortifiante. (*Ibidem*).

— Une secousse de tremblement de terre a été ressentie à Mostaganem, dimanche 8 juin, à 1 h. 30 minutes de relevée. Il y a eu deux oscillations très-sensibles dans l'espace de trois à quatre secondes. Le mouvement suivait la direction du sud-ouest au nord-est.

Ce même tremblement de terre s'est produit à Relizane, avec une intensité bien grande. Vers une heure moins un quart, les habitants de Relizane ont entendu un bruit souterrain absolument semblable à celui du roulement d'une pesante voiture. Ce bruit a été suivi d'une secousse extrêmement violente, qui a fort effrayé tout le monde. Chacun, dans l'incertitude de ce qui allait survenir, s'est précipité sur la voie publique en poussant des cris de

terreur. Cette première oscillation a occasionné de graves avaries à la plupart des habitations. Le plus grand nombre des maisons à rez-de-chaussée a été crevassé dans une proportion plus ou moins intense. Les quelques maisons qui ont un étage ont été bien plus maltraitées : des plafonds ont été effondrés, bon nombre de cheminées démolies. La toiture du commissariat de police a été enfoncée. La caserne de gendarmerie est sillonnée de lézardes. Dans les établissements publics, comme dans le logement des particuliers, il y a eu un grand bris de vaisselle et de bouteilles.

Une heure après cette première secousse, une deuxième s'est fait ressentir, mais moins énergique; puis deux ou trois autres dans le courant de la journée, mais de moins en moins sensibles. Vers une heure de nuit environ, les oscillations ont recommencé assez violemment.

Enfin, le lundi à 9 h. 30 minutes du soir, le tremblement de terre s'est reproduit, et chaque secousse était précédée d'un bruit semblable à un roulement de prolonge, dont je vous ai parlé plus haut. Nous sommes dans une inquiétude assez vive, et si les secousses se reproduisent aujourd'hui (mardi 10), nous sommes presque tous décidés à abandonner nos maisons et à nous loger sous la tente. (*Monit. universel*, d'après *l'Africain*.)

Comète I, 1862. — La comète découverte par M. Tempel était visible à l'œil nu, mais avec difficulté; dans la lunette, elle présentait l'aspect d'une nébulosité de forme ovale, irrégulière et mal terminée, sans trace de queue. M. Tempel en a déterminé quelques positions, à l'aide de pointages exécutés sur une carte dont l'époque est 1800; les voici :

3 juillet,	à 3 h. du m.	$\alpha = 23^h30^m,5$	$\delta = 60°4'$
4 »	à 1 »	$\alpha = 21^h52^m$	$\delta = 74°$
5 »	à 2 »	$\alpha = 15^h47^m$	$\delta = 71°35'$

Au moment de la découverte, elle était dans le voisinage de β de Cassiopée; le 5 juillet, à 11 h. du soir, elle se trouvait près de η Grande-Ourse. M. Simon l'a observée le 5 juillet; la position qu'il donne est la suivante :

$$11^h47^m49^s,7 \quad \alpha = 14^h21^m21^s, \quad \delta = 55°13'44''.$$

M. Jules Schmidt a vu la comète à Athènes avant M. Tempel; il l'a observée les 2, 3 et 4 juillet, et M. Seeling a déduit de ces observations une orbite approchée qui donne, pour minuit de Berlin, le 18 juillet, [illegible]

— La trente-deuxième réunion de l'Association britannique pour l'avancement des sciences se tiendra à Cambridge, sous la présidence du Rév. Robert Willis, professeur à l'Université de Cambridge. L'ouverture des séances aura lieu le mercredi 1er octobre. M. William Hopkins, à Cambridge, remplit les fonctions de secrétaire général; son assistant est M. John Phillips.

— On lit dans *le Salut public*, de Lyon : « Un petit garçon, âgé de huit ans, et qui n'avait qu'une chemise pour tout vêtement, s'était rendu dans un des bois qui environnent Dardilly, bois complétement infesté de chenilles. Ayant cru apercevoir un nid sur un arbre assez élevé, l'enfant commença à grimper vers l'objet de sa convoitise. Dans les mouvements qu'il imprimait aux branches, il fit choir une véritable pluie d'insectes, dont furent bientôt couverts sa tête et ses épaules. Peu ému, le petit garçon se contentait de se secouer et poursuivait son ascension, par suite de laquelle les chenilles, qui continuaient de pleuvoir sur sa chemise flottante, envahirent peu à peu ses épaules, son dos et sa poitrine. Au bout de quelques instants, il commença à éprouver une assez vive démangeaison, qui ne fit que s'accroître par le fait même du mouvement qu'il se donnait pour se débarrasser de ces parasites. Enfin, le prurit devint tel, que l'enfant dut courir en toute hâte vers le domicile de ses parents pour se faire soigner. On l'examina : le cou, les bras et le torse tout entier étaient recouverts d'une innombrable quantité de larves vivantes ou écrasées par les efforts du patient; la peau nettoyée présentait de larges plaques rouges parsemées de très-petits boutons, et siége d'un très-violent prurit accompagné de cuisson. Ces symptômes s'aggravèrent rapidement; la tuméfaction se manifesta, puis la fièvre, somnolence, délire, et, malgré les soins d'un homme de l'art, le pauvre enfant expira au bout de quelques heures. »

— Le café, assure un docteur allemand, est le moyen le plus puissant pour annihiler les effets fâcheux des effluves animaux et végétaux, et pour les détruire entièrement. A l'appui de son opinion, il énumère un grand nombre de faits, et entre autre, les suivants : Une chambre dans laquelle on avait laissé de la viande se décomposer pendant plusieurs jours, fut désinfectée aussitôt qu'on y eut placé pendant quelques instants un brûloir contenant 500 grammes de café récemment torréfié.

Dans une autre pièce qui renfermait de l'hydrogène sulfuré et de l'ammoniaque en grande quantité, toute odeur avait disparu en une demi-minute après qu'on eut employé 100 grammes de

café venant d'être torréfié. Selon le même docteur, le café détruit l'odeur du musc, du castoréum et même de l'assa-fœtida. La preuve que les vapeurs empyreumatiques du café n'agissent pas en déguisant les autres substances, mais bien en les décomposant, c'est que les premières vapeurs sont complétement absorbées et ne donnent lieu à aucune odeur, tandis que, lorsque la saturation est complète, l'odeur du café reparaît. C'est l'inverse pour les autres vapeurs aromatiques, même pour l'acide acétique et pour le chlorure.

Le procédé employé consiste à piler dans un mortier une quantité donnée de café et à la placer sur une plaque de fer modérément chaude, de manière à lui donner une teinte brunâtre. On s'est déjà assuré que l'huile empyreumatique de café agissait encore avec plus de rapidité sous un très-petit volume. (*La Gironde.*)

— M. van Monckhoven nous transmet ce qui suit : « Un cours public vient de s'ouvrir à l'École industrielle de Gand sur la photographie. M. Loppens, son habile et intelligent directeur, avait compris depuis longtemps l'utilité pratique de leçons publiques de photographie ; aussi une foule d'amateurs, d'élèves de l'Université et de photographes de profession même, s'y donnent-ils rendez-vous. Le cours, d'ailleurs, est donné par M. de Tylder avec clarté et méthode. Il faut tenir compte à l'habile directeur de cette école d'avoir pris l'initiative d'une mesure qui devrait s'adopter généralement dans les grands centres industriels ; c'est d'ailleurs le premier *cours public* qui s'ouvre sur cette branche si intéressante de l'art et de l'industrie sur le continent. »

Pivert. — Sur la proposition de M. Millet, la commission de la Société d'acclimatation, à la majorité de 15 voix contre 4, a décidé que le pivert est un insectivore éminemment utile, qui n'attaque les arbres que pour en extirper les insectes dont il se nourrit, pour y creuser sa demeure, couver et élever ses petits, pour s'y créer un abri qui devient plus tard un refuge ouvert aux petits oiseaux insectivores qui y déposent leurs œufs, pour lester son estomac, soit hygiéniquement au début du printemps, soit par nécessité quand les insectes manquent.

— Au moment où la frégate à vapeur *l'Impératrice Eugénie* allait sortir du bassin où elle avait été échouée pour tâcher de découvrir une voie d'eau dont on ne pouvait trouver la trace, on s'est enfin aperçu que cette avarie mystérieuse était produite par une masse d'énormes tarets qui avaient percé à jour une

des pièces principales de l'étambot, en attaquant une énorme pièce de chêne dépourvue par accident de son doublage en cuivre. Il paraît que la rivière de Saïgon est infestée de ces mollusques destructeurs, qui finiraient par compromettre la sûreté des navires si on les laissait séjourner trop longtemps dans ces eaux dangereuses. » Nous enregistrons ce fait pour avoir le plaisir d'annoncer qu'on a fait à Cherbourg, avec succès, l'essai de charbonner au moyen de la flamme du gaz d'éclairage les coques de navire pour les défendre des tarets et autres mollusques perforants.

EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES.

Le vendredi 11 juillet, a eu lieu à Londres la cérémonie de la proclamation des médailles décernées aux exposants par le jury international de l'Exposition universelle de 1862.

La France était représentée à cette solennité par S. E. M. Thouvenel, ministre des affaires étrangères, accompagné de M. Herbet, conseiller d'Etat, directeur des affaires commerciales, et de M. le vicomte de Saint-Ferriol, sous-chef du cabinet.

Le soir, un grand dîner réunissait à l'hôtel Clarendon, où est descendu le ministre, les Français présents à Londres à l'occasion de la solennité. On remarquait notamment M. Michel Chevalier, sénateur; MM. les conseillers d'Etat Le Play et Herbet; MM. Balard, Arlès-Dufour, Cloquet, Badin, Persoz, Barral, Charles de Franqueville, membres du jury international, ainsi que les secrétaires et attachés de l'ambassade de France à Londres.

La fête de la distribution des médailles aux exposants a eu lieu le 12 dans l'après-midi, mais les médailles n'étant pas encore prêtes, on n'a pu remettre que des certificats. Le temps était beau, l'ordonnance de la cérémonie parfaite, la musique excellente. Une foule élégante remplissait tant l'Exposition que les jardins de la Société d'horticulture. La fête, commencée à midi, durait encore à six heures du soir. Le duc de Cambridge a distribué les listes des récompenses aux représentants internationaux, sous un dais élevé dans les jardins, que 50 000 personnes pouvaient voir sans peine. Le cortége officiel s'est avancé ensuite dans l'Exposition. Dans la nef, chaque pays avait une

cour séparée, où les représentants internationaux ont remis les listes, soit aux exposants, soit à leurs commissaires. Dans le gros volume qui contient l'énumération des récompenses accordées par les jurys, la France occupe, après l'Angleterre, la place la plus éminente.

Nous empruntons à cette liste les classes qui offrent le plus d'intérêt pour nos lecteurs.

Proclamation des récompenses.

1re Classe. (*Mines*, etc.). — L'Algérie : MM. Allard fils et Ce, Bonnor, Degrond et Ce, Chalain, Chapuis, Comité de la Loire, la Grande-Combe, de Dietrich et Ce, de Rostaing et Baudoin, Degousée et Laurent, Delesse, Deplaye, Julien et Ce, Demoutis, Chapuis et Ce, É. Dormoy, Dupety et Ce, Dupont et Dreyfus, Durand jeune et Guyonnet, J. François, Gaillarol, Petit et Albou, Grüner, M. Guillem et Ce, James, Jackson fils et Ce, Jutier, Kind, Lecoq, Lemielle, Laveau-Baudry, Martin, Morin et Ce, Mulot fils et Dru, Oeschger, Mesdach et Ce, Pouget et Ce, Sens, Spiers.

2e Classe. (*Produits chimiques.*) — MM. Benzancon, Boyer et Ce, Brunier fils et Ce, Bruzon et Ce, Camus et Ce, Cazalis et Ce, Charvin, Coëz et Ce, Coignet fils et Ce, Coignet frères et Ce, Collas et Ce, Cournerie fils et Ce, Defay et Ce, Dehaynin, Deiss, Delacretaz et Clouet, Deschamps, Desespringalle, Dornemann, Drion-Quérité, Patoux et Drion, Duvet fils et Bourgeois, Fayolle et Ce, Fourcade et Ce, Fournier, Lagny et Ce, Galland et Ce, Gauthier-Bouchard, Gélis, Gillet et Pierron, Guimet, Guinou, Marnas et Bonnet, Huillard et Grison, Jacques Sauce, Saint-Gobain, Kestner, Knapp, Kuhlmann et Ce, de Sourdeval et Marguerite, Lamy, Lange-Desmoulin, Laroque, Latry et Ce, Laurent et Casthélaz, Lefèvre, Lefranc et Ce, Mallet, Maumené et Rogelet, Merle et Ce, Messier, Compagnie de Bouxwiller, Compagnie parisienne du gaz, Peterson et Sichler, Picard et Ce, Poirrier et Chappat, Pommier et Ce, Poullenc-Wittmann, Renard frères, Richter, Rocques et Bourgeois, Compagnie de Sambre-et-Meuse, Schaaf et Hauth, Serret, Hamoir, Duquesne et Ce, Serbat, Tissier aîné, Armet de l'Isle et Armet, Vivian, Aubergier, Bélanger, Berjot, Cailloü et Vallée, Cavalier, Dubosc et Ce, Joret et Homolle, Collas, Lépine, Comité local de la Guyane.

5e Classe. (*Chemins de fer.*) — MM. Arbel, Deflassieux frères et Peillon, Compagnie générale du matériel des chemins de fer; Giffard, Compagnie du Nord, d'Orléans; Verdier et Ce.

7e Classe. (*Machines à filer.*) — MM. Baudouin et Jouanin; Berthelot, Callebaut, Corsel, de Celles, Durand et Pradel; Mercier, Taillbouis, Villain, Vouillon.

Machines pour les ouvrages en bois. — MM. Alauzet, Bernier aîné et Arbey; Boland jeune, Cail et Ce, Carré, Mignon et Rouart; Cazenave, Chéret, Devinck, Drouot, Dutartre, Egrot, Farcot et fils; Fauconnier, Fray et fils; Hermann, Hermann-Lachapelle et Glover; Lecointe, Lemercier, Lesobre, Normand, Perin, Pesier, Tussaud, Varrall, Elwell et Poulot.

8e Classe. (*Machines en général.*) — MM. Achard, Bauchet-Verlinde et Ce; Bourdon, Cail et Ce; Chenailler, Dehaynin, Desbordes, Devinck, Dureune, Farcot et fils; Fontaine et Brault; Fortin, Hermann frères; Giffard; Heilart et Joly; Laurens et Thomas; Lecointe, Lecouteux, Lemielle, Mazeline et Ce; Moison, Neustadt, Nillus, Normand, Quillacq, Société nouvelle des forges et chantiers de la Méditerranée; Touaillon, Zambaux.

9e Classe. (*Machines appliquées à l'agriculture.*) — MM. Albaret et Ce; Barbier et Daubrée; Bella, Chaubart, Cumming, Doyère et Ce; Ganneron, Mazier, Perier et Gendarme de Bevotte, ingénieurs du canal d'irrigation de Carpentras; Pinet jeune, Touaillon.

10e Classe. (*Constructions civiles.*) — MM. les ingénieurs des ponts et chaussées Baudemoulin, Belgrand, A. Bommart, de la Roche-Tollay, Regnault, Bounioeau, Le Maître, Bellot, Chanoine, Decomble, Fleur-Saint-Denis, Vuigner, Louiche-Desfontaines, Marin, Noël, Poirée, Reybell, Reynaud, Bouillon, Müller et Ce; Bouquié, Bourdaloue, Brivet, Cabirol, Cadiat, Oudry, Castor, Coigniet et Ce; Hachet, Kuhlman et Ce; Lingée et Ce; Mathieu, ingénieur en chef du Creuzot; Michel, la Compagnie parisienne de l'éclairage au gaz; Pascal, ingénieur en chef; Pauwels et Ce; entrepreneurs; de Tinseau.

Améliorations sanitaires. — MM. Degousée et Laurent; Fortin-Hermann frères, Kind, Mulot fils et Dru; Nadault de Buffon, Sebille.

Constructions d'agrément. — MM. Alphand, Darcel et Davioud; Christofle et Ce; Crapoix, Daly, Durant, Duronne, Gernaud, Gonault, Grados, Lippmann, Schneckenburger et Ce; Oudry.

12e Classe. (*Constructions maritimes.*) — M. Labat.

Embarcations de plaisance. — MM. Besnard, Richou et Genest, Bouquié, Cabirol, David et Ce, Delvigne, Santi.

13e Classe. (*Instruments de précision.*) — MM. Bardou, Berlioz et Ce, Bertaud, Bréguet, Brunner et fils, Collot frères, Deleuil,

Digny frères et Cᵉ, Duboscq, Dujardin, Fastré, Gavard, Hardy, Hartnack, Hofman, R. Kœnig, Lepaute et Sautter, les constructeurs des phares, Mouilleron et Vinay, Nachet et fils, Perreaux, Rolland, Serrin, Silbermann jeune, Taurines, Thomas.

14ᵉ Classe. (*Photographie.*) — Comte Aguado, vicomte Aguado, Alophe, Baldus, Bayard et Bertall, Bertaud, Bertsch, Bingham, Bisson frères, Braun, Cammas, Darlot, Davanne et Girard, Delessert, Derogy, Disdéri, Duboscq, Duvette et Romanet, Fargier, Ferrier, Garnier et Samon, Jeanrenaud, Lafon de Camarsac, Lyte-Maxwell, Marville, Muzet, Nadar, Negré, Niepce de Saint-Victor, Poitevin, Robert, Warnod.

15ᵉ Classe. (*Horlogerie.*) — MM. Boutey et fils, Bréguet, Brocot, Charpentier, Couet, Cressier, Desfontaines, Leroy et fils, Detouche, Gindraux et fils, Gontard, Jacot, Leroy, Montandon frères, Phillips, Redier, Robert, Savoye frères et Cᵉ, Scharf, Vissière.

16ᵉ Classe. (*Instruments de musique.*) — MM. Alexandre et fils, Beaucourt, Blanchet, Boisselot et fils, Bord, Breton, Buffet-Crampon et Cᵉ, Buffet jeune, Courtois, Debain, Derasey, de Rohdon, Gautrot, Godfroy, Granjon, Henri et Martin, Herz, Husson-Buthod, et Thibouville, Jacquot, Kriegelstein, Labbaye, Lot, Mangeot frères et Cᵉ, Martin et fils, Mirmont, Montal, Mustel, Pleyel, Wolff et Cᵉ, Rodolphe, Savaresse, A. Sax, A.-J. Sax, Tribert, Woelfel, Mustel.

17ᵉ Classe. (*Instruments de chirurgie.*) MM. Auzoux, Béchard, Charrière, Duchenne, François et Fouquet, Galante, Grandcollot, Lackerbauer, Lami, Lavezzari, Lebelleguic, Luer, Marey, Mathieu, Mericand, Nachet et fils, Preterre, Sales-Girons, Thiers, Wickham.

18ᵉ Classe (*Coton.*) — Boigeol-Japy, Boucly, Marchand, Cartier-Bresson, Dubois, Fauquet et L'Heureux, Fauquet-Lemaître et Prevost, Feronelle et Rolland, Gros-Odier, Roman et Cᵉ, Hugues Caurin, Ledoux, Bedu et Cᵉ, Lejeune et Voitrin, Loyer, Mac-Culloch frères, Mallet frères, Mennet-Possoz, David et Trouillier, Motte-Bossut et Cᵉ, Ocerien et Chardon, Peynaut et Cᵉ, la Ville de Rouen, Rousselin, Ruffier-Leutner, Thivel-Michon, Trocmé.

28ᵉ Classe. (*Papiers.*) — MM. Becoulet et Cᵉ, Blanchet frères et Kleber, Breton frères et Cᵉ, Canson, Montgolfier, Court et Cᵉ, Doumerc, Johannot, Lacroix frères, Latune et Cᵉ, Vorster.

Papeterie. — MM. Appel, Badoureau, Croc, Humblot, Conte

et Ce, Gerault, Latry, Lefranc et Ce, Legrand, Leprince, Maricot et Vacquerel, Marion et Ce.

Impression. — MM. Andriveau-Goujon, Armengaud, Barre, Beau, Berger-Levraud et fils, Bertauts, Best et Ce, Bry, Chardon, Claye, Creté et fils, Curmer, Derriey, Desjardins, Dulos, Engelmann et Graf, Garnier, Godchaux, Hulot, l'Imprimerie impériale, Lefranc et Ce, Lemercier, Lorilleux, Mallet-Bachelier, Mame et Ce, Perrin, Plon, Silbermann, Wiesener.

Reliure. — MM. Alain Moulard, Drouard frères, Giraudon, Grummel, Gruel et Engelmann, Lenègre, Midocq et Gaillard, Mame et Ce, Marx, Schloss, Treifus et Ettlinger.

29e Classe. (*Articles d'enseignement.*) — MM. Bresnier, Durando, Lambert, Armengaud, Auzoux, Babinet, Bardin, Barrau, Bontemps, Carrière, Carpentier, Charbonneau, Châtelain, Charton, Chevé (Emile), Davin, Delalain, Delbruck, de La Palme, École municipale de dessin et sculpture de M. Levasseur, Écoles primaires du Nord, Dezobry et Tandou, Paul Dumont, Du Vignau, Ermel, Ecole de l'asile Fénelon, Florent-Prévost, Focillon, Frelon, le pasteur Gauthey, Girardin, Goudchaux, Gossin, docteur Guérin-Menneville, l'Institut des sourds-muets, les Ecoles d'Aix, d'Angers, de Châlons (arts et métiers), la Société d'acclimatation, Joly, Grangedor, Laisné, Lami, Lefèvre, Lemaire, Daimé, Lequien père, Lundy, madame Mallet-Robinet, Michel, Montmartin, Montal, Morin, Geen et Tresca, Ecole municipale de dessin et sculpture de la rue Chabrol, à Paris; Institut agricole de Beauvais, Parzudaki, Société protestante des écoles du dimanche, Rendu, Robert, V. Robert, Robertson, Sauis, mademoiselle Sauvain, Silbermann, la Société pour l'instruction élémentaire, Suquet, Talrich, Theroude, Uchard, Vaisse, Valade-Gabel, Ysabeau, Verreaux.

35e Classe. (*Céramique.*) — MM. Avisseau, Deck, Devers, Gille jeune, Gillet et Brianchon, Gosse, la Manufacture de Sèvres, Jean, Lahoche et Pannier, Pillivuyt et Ce, Pinart, Pouyat frères, Rousseau, Veillard et Ce.

Nous avons aussi rencontré avec plaisir dans les autres classes les noms suivants bien connus des lecteurs du *Cosmos* : Écoles de Grand-Jouan, de Grignon, de Sourdeval, la Société d'acclimatation, MM. Betz-Penot, Ménier, vicomte Aguado, baron de Rothschild, Coignet frères, comtesse de Corneillau, Guérin-Meneville, Hardy, Vilmorin-Andrieux, Hofer-Grosjean, Christofle, manufacture de Saint-Gobain.

Physique.

Baromètre aréométrique. — M. Titus Armellini, professeur de physique à Rome, propose un baromètre multiplicateur qui, au dire de l'auteur, aurait déjà été expérimenté par le R. P. Secchi. Voici, en peu de mots, le principe de cet instrument. Un tube barométrique, emboîté dans un cylindre de bois, flotte sur un bain de mercure; son extrémité supérieure s'élargit en chambre cylindrique. Le mercure remplit le tube et une partie de son renflement supérieur; l'extrémité inférieure de l'appareil plonge dans le bain, et le mercure ambiant communique librement avec le mercure intérieur. La pression atmosphérique est équilibrée; la pression que l'appareil supporte dans la direction de haut en bas peut donc être supposée égale à son propre poids, plus le poids constant du mercure dans le tube et le poids variable du mercure dans la chambre cylindrique; ce dernier poids est représenté par $r^2 h$, en désignant par r le rayon de la chambre, et par h la hauteur variable du mercure qu'elle renferme. La pression de bas en haut sera la poussée du liquide, égale à $R^2 p$, R étant le rayon du cylindre en bois, et p la profondeur d'immersion. On aura donc

$$P + r^2 h = R^2 p,$$

et

$$r^2\, dh = R^2\, dp.$$

La pression barométrique est égale à la différence des niveaux extérieur et intérieur, sa variation sera $dH = dh - dp$, par conséquent :

$$r^2\, dH = (R^2 - r^2)\, dp$$

et

$$dp = dH \cdot \frac{r^2}{R^2 - r^2}.$$

Pour que l'équilibre soit possible sous différentes pressions atmosphériques, il est nécessaire que les deux rayons R et r soient différents l'un de l'autre; mais moins ils différeront, plus l'appareil sera sensible. La quantité dp est égale à l'abaissement absolu de l'appareil, car le niveau du mercure extérieur ne change pas, circonstance qui a échappé à M. Armellini, par suite d'une erreur de calcul qui s'est glissée dans ses formules. En effet, la variation dp doit se composer de l'abaissement de l'appareil (dy) et de l'élévation du niveau extérieur (dn);

$dp = dy + dn$. Or, le niveau extérieur monte lorsque l'appareil descend de la quantité dy, et il baisse lorsque le mercure pénètre dans le tube, ce qui ajoute dh à la hauteur du mercure dans la chambre. On aura donc, en désignant par R_1 le rayon du vase qui contient le bain de mercure,

$$(R_1^2 - R^2)\,dv = R^2 dy - r^2 dh$$
$$= R^2 (dy - dp) = - R^2 dn,$$

d'où il suit $dn = o$, et $dp = dy$. La quantité dp s'observe facilement. Mais le tube barométrique doit porter une tige verticale qui glisse entre deux systèmes de poulies, afin d'éviter que l'appareil se déplace latéralement ou qu'il se penche. L'on pourrait aussi munir la tige d'un crayon qui tracerait la courbe des variations barométriques sur une bande de papier animée d'un mouvement de translation uniforme. L'appareil de M. Armellini mériterait la peine d'être étudié pratiquement. Il nous semble, du reste, qu'il repose sur le même principe que le baromètre statique du R. P. Secchi et le baromètre à balance anglais. R. RADAU.

PHOTOGRAPHIE.

M. l'abbé Déléage, professeur au petit séminaire de Monistrol, vient de nous transmettre la bonne nouvelle qui suit :

« Le collodion ordinaire à l'iodure et au bromure de cadmium peut être employé à sec. Il donne des résultats identiques à ceux du collodion humide. Il les donne presque avec la même rapidité. On peut, à la rigueur, s'en servir pour le portrait. Il se conserve au moins pendant huit jours, et peut-être plus longtemps. Tels sont les faits que chacun pourra immédiatement et facilement vérifier. Permettez-moi d'y ajouter quelques détails qui feront éviter aux autres les tâtonnements auxquels j'ai été entraîné par les préjugés et par l'enseignement général des traités de photographie.

La nécessité où je suis d'opérer rapidement m'a toujours fait redouter les manipulations trop longues et les révélations trop lentes, à mon gré, dans les différents procédés indiqués pour faire de la photographie à sec; c'est pourquoi, lorsque votre es-

timable journal nous donna, il y a quelques mois, l'article de M. Saunders van Loo, je me hâtai d'essayer de nouveau la méthode à la résine de M. l'abbé Desprats, méthode que déjà j'avais essayée en vain. J'arrivai à employer même le collodion sans résine; et les résultats satisfaisants que j'obtins à plusieurs reprises me convainquirent qu'on pouvait, avec le collodion ordinaire, se trouver dans des conditions de succès.

Mais la composition du collodion que j'employais m'était inconnue; c'était un mélange de tous les résidus d'opérations antérieures avec des collodions de formules différentes. C'était là un premier point à éclaircir.

J'ai essayé, tour à tour, différentes formules : collodion avec excès d'alcool; collodion avec excès d'éther; excès d'iodure de cadmium; excès de bromure; quantité différente de pyroxyle; alcool plus ou moins anhydre; etc. En définitive, j'ai acquis la conviction que le meilleur collodion pour opérer à sec était celui qui serait le meilleur pour opérer à l'humide. Pourquoi donc tous les traités de photographie ont-ils répété à l'envi que le collodion ordinaire ne donnait pas de résultats à sec? (Je parle des traités que je connais). Pourquoi tant d'amateurs se sont-ils occupés des méthodes pour le modifier? J'ai cru trouver la raison de tout cela dans quelques difficultés qui sont spéciales au collodion sec, et qui souvent m'ont arrêté.

De nombreuses taches rondes, transparentes, et ayant au centre un point noir, venaient souvent, au moment de la révélation, couvrir les plus belles épreuves. Ces taches ont été signalées dans les méthodes au collodion humide, et on les évitait facilement par des filtrages faits avec soin. Il n'en est pas de même à sec. Les taches dont il s'agit se produisent toutes les fois que la sensibilisation, faite dans une cuvette à recouvrement, a lieu dans un bain peu abondant. Comme on est obligé alors d'agiter la cuvette pour forcer le liquide à couvrir la glace, les corpuscules de l'atmosphère, déposés à la surface du bain, sont mis en contact avec le collodion encore humide et y adhèrent. Si l'on opère à l'humide, ces corpuscules n'ont pas le temps de décomposer l'iodure de la couche de collodion; mais à sec, l'effet est produit infailliblement. Donc, il faut sensibiliser avec un bain abondant. J'emploie un bain de 400 à 500 centimètres cubes pour demi-plaque, et je n'ai plus ces taches.

D'un autre côté, un voile noir couvrait habituellement au moins un des angles de la glace et s'étendait quelquefois bien au loin.

Cette altération de la couche sensible, qui ne devient manifeste aussi qu'au moment de la révélation, peut être très-bien évitée en terminant les lavages des glaces sensibilisées par un dernier lavage avec de l'eau à laquelle on ajoute de l'acide acétique, en quantité d'autant plus considérable que la température est plus élevée, et qu'on veut conserver plus longtemps les glaces sèches.

Cependant j'ai obtenu de meilleurs résultats encore en ajoutant de l'acide acétique au bain d'argent lui-même. Le collodion sensibilisé se conserve mieux. Et tandis que les glaces préparées au bain neutre donnaient des épreuves mauvaises au bout de quatre ou cinq jours, j'ai pu les conserver huit jours, après les avoir sensibilisées dans un bain acide. En résumé :

1° Collodionner avec collodion ordinaire à iodure et à bromure de cadmium.

2° Sensibiliser dans le bain ordinaire d'argent à 7 p. 100 (mais abondant), qu'on peut modifier par 5 p. 100 d'acide acétique.

3° Laver largement sous le petit filet d'eau d'une fontaine, et terminer par un lavage à l'eau filtrée à laquelle on ajoute de 1 à 5 p. 100 d'acide acétique. Ce lavage à l'eau acidulée n'est de rigueur que si le bain d'argent n'était pas lui-même acide.

On pourrait faire des lavages dans des cuvettes successives; l'opération marche ainsi plus rapidement.

J'emploie l'eau de fontaine. Mais cette eau, ayant sa source dans des terrains granitiques, est presque chimiquement pure.

4° Laisser sécher dans l'obscurité. Au reste les glaces encore humides, après le lavage, donnent les mêmes résultats, et peut-être plus rapidement. Et la dessication se faisant lentement, on peut prendre son temps, poser son modèle, attendre le moment favorable, etc., sans avoir à craindre l'altération de la couche sensible. Mais il ne faudrait pas que la glace fût à moitié sèche, il résulterait de là des zônes et des différences de teintes.

5° Exposer pendant un temps qui ne doit pas être de beaucoup plus long que la méthode à l'humide. J'ai obtenu des cartes de visite avec un appareil Hermagis, demi-plaque, en 15 ou 20 secondes; des vues en 1 et 2 secondes. Pour le paysage, pris avec la lentille à paysage du même appareil et avec diaphragme de 1 centimètre, il vient très-bien, si le temps est beau en une minute et demie.

6° Plonger la glace dans le bain sensibilisateur, au moment de la révélation, qui peut avoir lieu au moins quelques heures après l'exposition. Je n'ai pas vérifié encore si on pourrait attendre

jusqu'au lendemain. Au lieu de plonger la glace dans le bain d'argent, on peut se contenter de la mouiller avec de l'eau ordinaire, mais il faut alors ajouter de la solution d'argent dans le révélateur.

7° Enfin révéler par le fer ou l'acide pyrogallique. La révélation est un peu plus lente, mais elle s'effectue.

Les succès que, depuis deux mois au moins, j'obtiens constamment par les moyens indiqués, me font croire qu'entre des mains plus habiles le collodion sec donnera des résultats excellents.»

Complément des dernières séances de l'Académie.

RÈGLEMENT RELATIF AUX COMPTES RENDUS.

Dans le comité formé après la séance du 28 juin, l'Académie des sciences a voté le règlement suivant, destiné à réduire à des dimensions moins ruineuses les comptes rendus hebdomadaires de ses séances.

ARTICLE 1er. — *Impression des travaux de l'Académie.*

Les extraits des Mémoires lus par les Membres de l'Académie comprendront au plus 8 pages par numéro.

Un Membre de l'Académie ne pourra donner aux *Comptes rendus* plus de 50 pages par année.

Les communications verbales ne seront mentionnées dans les *Comptes rendus* qu'autant qu'une rédaction écrite par leur auteur aura été remise, séance tenante, aux Secrétaires.

Les Rapports ordinaires seront soumis à la même limite que les Mémoires; mais ils ne sont pas compris dans les 50 pages accordées à chaque Membre.

Les Rapports et les Instructions demandées par le Gouvernement seront imprimés en entier.

Dans les *Comptes rendus*, on ne reproduira pas les discussions verbales qui s'élèvent dans le sein de l'Académie; cependant si les Membres qui y ont pris part insistent pour qu'il en soit fait mention, ils devront rédiger, séance tenante, des Notes sommaires, dont ils donneront lecture à l'Académie avant de les remettre au Bureau. L'impression de ces Notes ne préjudicie en

rien aux droits qu'ont ces Membres de lire, dans les séances suivantes, des Notes ou Mémoires sur l'objet de leur discussion.

Les Programmes des prix proposés par l'Académie seront imprimés dans les *Comptes rendus*, mais les Rapports relatifs aux prix décernés ne le seront qu'autant que l'Académie l'aura décidé.

Les Notices ou Discours prononcés en séance publique ne feront pas partie des *Comptes rendus*.

ART. 2. — *Impression des travaux des Savants étrangers.*

Les Mémoires lus ou présentés par des personnes qui ne sont pas Membres de l'Académie pourront être l'objet d'une analyse ou d'un résumé qui ne dépasseront pas 4 pages.

Les Membres qui présenteront ces Mémoires seront tenus de les réduire au nombre de pages requis. Le Membre qui fera la présentation sera toujours nommé; mais les Secrétaires ont le droit de réduire cet Extrait autant qu'ils le jugeront convenable, comme ils le font pour les articles ordinaires de la correspondance officielle de l'Académie.

ART. 3.

Le *bon à tirer* de chaque Membre devra être remis à l'imprimerie le mercredi au soir, ou, au plus tard, le jeudi à 10 heures du matin; faute d'être remis à temps, le titre seul du Mémoire sera inséré dans le *Compte rendu* actuel, et l'extrait sera renvoyé au *Compte rendu* suivant, et mis à la fin du cahier.

ART. 4. — *Planches et tirage à part.*

Les *Comptes rendus* n'auront pas de planches.

Le tirage à part des articles sera aux frais des auteurs; il n'y aura d'exceptions que pour les Rapports et les Instructions demandés par le Gouvernement.

ART. 5.

Tous les six mois la Commission administrative fera un Rapport sur la situation des *Comptes rendus* après l'impression de chaque volume.

Les Secrétaires sont chargés de l'exécution du présent Règlement.

On ne peut que féliciter l'Académie de la saine résolution qu'elle vient de prendre, et que l'on voyait venir d'après quel-

ques incidents qui se sont produits dans les dernières séances. Les comptes rendus étaient devenus d'une obésité effrayante pour la commission administrative, et la facilité avec laquelle les auteurs trouvaient accès dans le *journal académique* n'était pas faite pour les engager à se concentrer, et à mûrir leurs travaux avant de les mettre sous les yeux de l'illustre corps savant. En adoptant une justification plus serrée, on aurait pu, il est vrai, gagner beaucoup de place; mais l'Académie a eu grandement raison, ce nous semble, de rappeler à son public la différence qui existe nécessairement entre les bulletins de ses séances et les journaux scientifiques.

R. RADAU.

Réglementation de la température dans les fourneaux ou réservoirs que traverse un flux variable de chaleur. — Nous avons à rectifier une erreur qui s'est glissée dans notre compte rendu de la dernière séance de l'Académie. Le rapport dont M. de Sénarmont avait été chargé, avec MM. Combes et Clapeyron, n'a pas été ajourné, il a été lu par M. Combes; il avait pour objet un travail très-étendu et très-important de M. Eugène Rolland, directeur général des tabacs, sur la réglementation de la chaleur dans les fourneaux industriels. Ce nouveau mémoire de M. Rolland ne s'occupe pas seulement de la description de son thermo-régulateur, qui a figuré à l'Exposition de 1855, mais d'une théorie complète des principes d'équilibre et de sensibilité de tous les appareils de la même famille, théorie qui comporte une analyse fort délicate, et s'étend aussi bien *aux régulateurs et aux modérateurs de la vitesse* dans les machines qu'à ceux de la température dans les fourneaux. Nous ne pourrions mieux faire que de reproduire ici le rapport si favorable qui a été le dernier travail de M. de Sénarmont :

« L'Académie a décerné en 1857 à M. E. Rolland un prix pour l'application d'un *torréfacteur mécanique* à la dessiccation des tabacs, et a décidé que le Mémoire couronné serait inséré dans le *Recueil des savants étrangers*. (C. R. 1858, tom. XLVI, p. 283.) Pour maintenir dans ce torréfacteur une chaleur toujours égale, la combustion est réglée par des prises d'air et au moyen de soupapes d'équilibre qui s'ouvrent ou se ferment automatiquement par les plus légers changements de température. L'idée d'emprunter à l'activité du foyer les moyens de la modérer elle-même n'est pas nouvelle; mais M. Rolland l'a réalisée par un mécanisme très-original, dont l'invention lui appartient; ce

mécanisme est d'ailleurs éprouvé par une longue expérience, car il n'a pas cessé de fonctionner depuis huit années avec toute la précision d'un instrument de physique et la sûreté pratique d'une machine industrielle.

L'appareil imaginé par M. Rolland trouvera sans doute plus d'une application dans les arts, et comme la régularité des effets qu'il produit dépend essentiellement d'un ensemble de combinaisons délicates qui doivent être calculées à l'avance, l'auteur a voulu en donner une théorie complète, et poser les règles à suivre pour en assurer le succès.

Dans le *thermo-régulateur* de M. Rolland, les soupapes d'équilibre sont gouvernées par le fléau d'une balance, qui se relève ou s'abaisse selon qu'un thermomètre à air pèse plus ou moins sur le plateau porté par l'extrémité opposée. Ce thermomètre est l'organe fondamental du mécanisme; nous en exposerons les principes avec quelque détail. Attachons à un support fixe la branche fermée d'un manomètre à mercure, tandis que sa cuvette libre est suspendue au fléau d'une balance; ce fléau supporte d'abord tout un ensemble de poids invariables, vase, mercure, etc., et en outre il est pressé par deux forces variables: de haut en bas par l'élasticité du gaz emprisonné dans le manomètre, de bas en haut par l'élasticité de l'atmosphère. (On fait ici, pour simplifier le raisonnement, abstraction des poussées verticales que le mercure exerce sur les parties plongées des tubes de verre.) Si donc on équilibre actuellement, et une fois pour toutes, le système par des contre-poids, cet équilibre tendra continuellement à se rompre à mesure que l'une ou l'autre élasticité viendra à changer, mais se rétablira continuellement par l'inclinaison du fléau, puisque le déplacement vertical de la cuvette mobile modifie à la fois la capacité manométrique et l'élasticité du gaz emprisonné.

Tout changement spontané dans l'élasticité de ce gaz, ou, en d'autres termes, s'il fonctionne comme thermomètre à air, tout changement de température du réservoir, se traduira par un mouvement du fléau de la balance. Il se produirait donc ainsi une force déjà capable d'un effet régulateur, si elle ne se compliquait elle-même de toutes les perturbations barométriques.

Il est plusieurs manières de la soustraire à ces perturbations. A l'extrémité du fléau qui porte, comme on l'a dit, la cuvette mobile d'un manomètre à tube fixe, suspendons encore le tube mobile d'un baromètre à cuvette fixe, nous aurons débarrassé ce fléau

de toute influence des changements de pression atmosphérique. Leurs effets simultanés et contraires sur le baromètre et le manomètre se neutraliseront en se compensant, pourvu que les sections des tubes soient égales.

M. Rolland a d'abord employé un autre mode de compensation. La cuvette suspendue du manomètre flotte dans le mercure de la branche ouverte d'un baromètre à siphon ; une poussée hydrostatique variable s'ajoute alors aux deux forces inverses elles-mêmes variables qui tirent en sens contraires cette extrémité du fléau, et les perturbations s'équilibreront comme précédemment si les sections des tubes sont convenablement calculées. Tel est l'artifice mécanique au moyen duquel le thermo-régulateur fonctionne sous l'action exclusive des changements de température et dans une indépendance complète de toute autre influence. On pourra varier les dispositions matérielles de l'instrument, gouverner par exemple le fléau par deux plongeurs qui flottent simultanément dans le mercure de la branche ouverte d'un manomètre et d'un baromètre à siphon ; l'auteur lui-même a décrit et réalisé plusieurs combinaisons de ce genre qui satisfont aux mêmes conditions d'indépendance ; mais si la forme diffère, le principe reste le même, et nous ne pouvons nous occuper ici que des principes.

Une fois les effets thermométriques transformés en force motrice (et l'on s'assurera facilement que cette force est plus que suffisante pour le travail qu'elle doit produire), on peut chercher les conditions d'établissement propres à restreindre les écarts de température entre les plus étroites limites, quelle que soit d'ailleurs la situation actuelle du fléau ; on peut, en d'autres termes, se proposer de déterminer les meilleures dispositions de l'instrument pour qu'il soit à la fois sensible et régulier, dans toute l'amplitude de ses excursions.

M. E. Rolland a traité ce problème dans toute sa généralité pour l'état d'équilibre ou de mouvement, et même en tenant compte des résistances passives ; il établit dans son Mémoire des formules simples qui expriment les conditions de sensibilité maximum et de sensibilité constante, et tire de leur discussion la disposition des appareils propres à les réaliser.

Nous ne pourrions suivre l'auteur dans ces détails difficilement intelligibles sans le secours du calcul ou des figures. Nous dirons seulement qu'il se montre partout aussi versé dans les théories abstraites que dans les applications. Votre commission a vu avec

le plus grand intérêt la pratique industrielle emprunter à la physique des moyens de précision et s'approprier des méthodes qui récemment encore paraissaient exclusivement à l'usage des sciences expérimentales. Elle regarde le mémoire dont nous venons de rendre compte comme un complément très-important et très-utile des travaux qui ont déjà mérité à M. E. Rolland un prix de l'Académie, et vous propose d'en ordonner l'insertion dans le *Recueil des savants étrangers*. » Les conclusions, si flatteuses, de ce Rapport sont adoptées par l'Académie.

Observations sur le suc gastrique, les peptones et leur action sur la lumière polarisée, par M. Lucien Corvisart, médecin ordinaire de l'empereur. — « M. William Marcet a fait connaître dans ces derniers temps (1) quelques observations faites à l'aide du polarimètre de Soleil sur le pouvoir optique du suc gastrique et des peptones. Des études faites il y a quatre ans me permettent de compléter cette recherche par quelques réflexions et quelques faits.

1° M. Marcet déclare que le suc gastrique ne dévie pas le plan de la lumière polarisée.

Je pense que si M. Marcet n'a point obtenu de déviation, c'est que le procédé qu'il a employé, et qui consiste à exciter la membrane muqueuse stomacale à l'aide d'une baguette de verre, est susceptible de ne fournir souvent qu'une sécrétion seulement aqueuse et acide. Le meilleur moyen d'obtenir le vrai suc gastrique digestif, c'est de provoquer la sécrétion par la présence d'aliments solides mais très-tardivement solubles (2) et de ne recueillir le suc que durant les dix premières minutes de l'expérience (3).

Dans ces conditions j'ai vu le suc gastrique digérant, c'est-à-dire pourvu de pepsine, dévier de 8 à 10 degrés et à gauche le plan de la lumière polarisée, chez des chiens pourvus de fistules stomacales tels que ceux que M. Marcet a observés. La pepsine séparée du suc gastrique jouit de la même propriété.

2° Des observations de M. Marcet, il résulterait que la digestion des cartilages par le suc gastrique, en faisant entrer en dissolution dans ce dernier la substance connue depuis Mialhe et

(1) *Répertoire de chimie pure*, 1862, p. 208.

(2) Le ligament cervical des chevaux et des bœufs est éminemment propre à cet usage.

(3) On est ainsi certain que le suc gastrique ne contient pas d'aliment déjà digéré.

Lehman, sous le nom d'albuminose ou peptone, communique à ce suc un pouvoir rotatoire correspondant à la somme de chondrine-peptone, dissoute de telle façon que 0 gr. 096 de cette peptone dissoute dans 100 centimètres cubes d'eau dévierait à gauche le plan de polarisation de 1 degré. M. Marcet regrette de n'avoir pu examiner toutes les peptones à ce sujet. Nous avons constaté :

1° Que toutes les peptones dévient à gauche le plan de la lumière polarisée.

2° Que toutes le dévient inégalement ; ainsi nous avons vu que pour dévier à gauche de 1 degré, il fallait observer une dissolution de

0 gr.	,080	de fibrine-peptone	dans 100 cent. cubes d'eau.
0	,100	de musculine-peptone	»
0	,104	de gélatine-peptone	»
0	,140	d'albumine-peptone	»

La peptone de fibrine aurait le pouvoir le plus haut, celle d'albumine le plus bas.

3° Que chaque peptone a le même degré d'action sur la lumière polarisée que l'aliment azoté particulier dont elle émane, quoique les propriétés chimiques de celui-ci aient pu changer.

Ces éléments sont utiles à connaître pour le médecin, car les peptones qui peuvent passer dans les urines déviant à des degrés divers, mais toujours à gauche, la lumière polarisée, la présence des peptones pourrait diminuer l'intensité de la déviation polarimétrique due au sucre de diabètes.

L'acétate de plomb, employé souvent pour précipiter et éloigner les matières albuminoïdes, ne précipitant pas toutes les sortes de peptones, l'emploi du charbon animal est préférable pour éliminer les peptones dans les urines supposées diabétiques à observer.

Sur les Mycodermes et sur un nouveau procédé industriel de fabrication du vinaigre, par M. Pasteur. — « J'ai eu l'honneur de faire connaître à l'Académie, dans une de ses séances du mois de février de cette année, la faculté que possèdent les mycodermes, notamment la fleur du vin et la fleur du vinaigre, de servir de moyens de transport de l'oxygène de l'air sur une foule de substances organiques, et de déterminer leur combustion avec une rapidité parfois surprenante.

L'étude de cette propriété des mycodermes m'a conduit à un

procédé nouveau de fabrication des vinaigres, qui me paraît destiné à prendre place dans cette industrie (1).

Voici ce procédé, amené à un assez grand degré de simplicité et d'économie, à la suite de nombreuses expériences :

Je sème le *Mycoderma aceti* ou fleur de vinaigre à la surface d'un liquide formé d'eau ordinaire contenant 2 p. 100 de son volume d'alcool et 1 p. 100 d'acide acétique provenant d'une opération précédente, et en outre, quelques 10 millièmes de phosphates alcalins et terreux, comme je le dirai tout à l'heure. La petite plante se développe et recouvre bientôt la surface du liquide sans qu'il y ait la moindre place vide. En même temps, l'alcool s'acétifie. Dès que l'opération est bien en train, que la moitié, par exemple, de la quantité totale d'alcool employée à l'origine est transformée en acide acétique, on ajoute chaque jour de l'alcool par petites portions, ou du vin ou de la bière alcoolisés, jusqu'à ce que le liquide ait reçu assez d'alcool pour que le vinaigre marque le titre commercial désiré. Tant que la plante peut provoquer l'acétification, on ajoute de l'alcool.

Lorsque son action commence à s'user, il faut laisser s'achever l'acétification de l'alcool qui reste encore dans le liquide. On soutire alors ce dernier, puis on met à part la plante qui, par lavage, peut donner un liquide un peu acide et azoté, capable de servir ultérieurement. La cuve est alors mise de nouveau en travail. Je viens d'indiquer l'une des formes de la mise en travail d'une cuve. On peut la modifier de diverses manières.

Il est indispensable de ne pas laisser la plante manquer d'alcool, parce que sa faculté de transport de l'oxygène s'appliquerait alors, d'une part à l'acide acétique qui se transformerait en eau et en acide carbonique, de l'autre à des principes volatils mal déterminés, dont la soustraction rend le vinaigre fade et privé d'arome. En outre, la plante, détournée de son habitude d'acétification, n'y revient qu'avec une énergie beaucoup diminuée. Une autre précaution non moins nécessaire consiste à ne pas provoquer un trop grand développement de la plante, car son

(1) Comme il arrive fréquemment que des principes scientifiques, livrés à la publicité par leurs auteurs, deviennent, entre les mains d'autrui, l'objet de brevets d'invention par l'addition de dispositifs d'appareil ou de modifications insignifiantes, j'ai pris antérieurement à ma communication du mois de février, d'après l'avis de personnes autorisées, un brevet qui primerait tous ceux auxquels mon travail aurait pu donner lieu; et j'ajoute que je suis résolu dès aujourd'hui à laisser tomber ce brevet dans le domaine public.

activité s'exalterait outre mesure et l'acide acétique serait transformé partiellement en eau et en acide carbonique, lors même qu'il y aurait encore de l'alcool en dissolution dans le liquide.

Une cuve d'un mètre carré de surface renfermant 50 à 100 litres de liquide fournit par jour l'équivalent de 5 à 6 litres de vinaigre. Un thermomètre donnant les dixièmes de degré, dont le réservoir plonge dans le liquide et dont la tige sort de la cuve par un trou pratiqué au couvercle, permet de suivre avec facilité la marche de l'opération.

Je pense que les meilleurs vases à employer sont des cuves de bois, rondes et carrées, peu profondes, analogues à celles qui servent dans les brasseries à refroidir la bière, et munies de couvercles. Aux extrémités se trouvent des ouvertures de petites dimensions pour le mouvement de l'air. Deux tubes de gutta-percha, fixés sur le fond de la cuve et percés latéralement de petits trous, servent à l'addition des liquides alcooliques sans qu'il soit nécessaire de soulever les planches du couvercle, ou de déranger le voile de la surface.

Les plus grandes cuves que la place dont je disposais m'ait permis d'utiliser avaient 1 mètre carré de surface et 20 centimètres de profondeur. J'ajoute que les avantages du procédé ont été d'autant plus sensibles que j'ai employé des vases de plus grandes dimensions et que j'ai opéré à une plus basse température.

J'ai dit que le liquide à la surface duquel je sème le mycoderme devait tenir les phosphates en dissolution. Ce sont les aliments minéraux de la plante. Bien plus, si au nombre de ces phosphates se trouve celui d'ammoniaque, la plante emprunte à la base de ce sel tout l'azote dont elle a besoin, de telle sorte que l'on peut provoquer l'acétification complète d'un liquide alcoolique renfermant environ un dix-millième de chacun des sels suivants : phosphates d'ammoniaque, de potasse, de magnésie, ces derniers étant dissous à la faveur d'une petite quantité d'acide acétique, lequel fournit en même temps que l'alcool tout le carbone nécessaire à la plante.

Cependant, afin d'avoir un développement un peu plus rapide et un état physique plus actif du mycoderme, il est bon d'ajouter au liquide à phosphate une petite quantité de matières albuminoïdes qui offrent l'azote et le carbone, et, sans doute aussi, une partie des phosphates, sous une forme plus assimilable. J'emploie à cet effet soit de l'eau d'orge, soit de la bière, soit de l'eau de levûre, ou encore de l'eau de macération des radicelles d'orge

germés.... Le vin, le cidre, tous les liquides fermentés et même la plupart des jus naturels pourraient être utilisés. Mais afin que l'on comprenne bien le rôle de ces liquides organiques albumineux, et combien sont erronées les idées qui avaient cours dans la science sur la prétendue transformation en ferments des matières albuminoïdes par l'altération de ces dernières au contact de l'air, je répète que l'on peut facilement faire développer le *mycoderma aceti* et dans des conditions où il est capable d'acétifier de grandes quantités d'alcool, en lui fournissant uniquement, pour aliment azoté, de l'ammoniaque; pour aliment carboné, de l'acide acétique et de l'alcool; pour aliments minéraux, de l'acide phosphorique, uni aux principales bases alcalines et terreuses.

A la température de quinze degrés, si la semence est bonne, il faut deux à trois jours au maximum pour que le mycoderme recouvre le liquide à la surface duquel il a été semé, quelles que soient les dimensions de la cuve. Par bonne semence, j'entends une plante jeune, en voie de multiplication, qui se présente au microscope sous la forme de longs chapelets d'articles et non d'amas de granulations, comme cela a lieu quand elle est un peu ancienne et qu'elle a déjà servi, pendant plusieurs jours, d'agent de combustion. Pour ce qui est de la quantité de la semence un petit vase de 1 décimètre de diamètre, renfermant 100 centimètres cubes de liquide et recouvert de la plante, suffit pour ensemencer une cuve d'un mètre carré de surface. On trempe dans ce vase l'extrémité d'une baguette de verre. Le voile du mycoderme s'y attache en partie, et lorsqu'on porte ensuite la baguette dans le liquide de la cuve, il s'en détache et reste à la surface du liquide à ensemencer. On répète cette manipulation tant qu'il y a une portion de voile à la surface du petit vase.

Dans une fabrique en travail, il y aurait toujours de la semence toute prête. Si l'on n'en a pas, il suffit d'abandonner au contact de l'air un liquide alcoolique et acétique de la nature de ceux dont j'ai parlé, pour y voir apparaître le mycoderme dont il s'agit. Seulement, dans ce cas, il peut se faire que l'on soit obligé d'attendre plusieurs jours, et même plusieurs semaines, avant que l'air de l'atmosphère dépose le germe de la plante.

Quels sont les avantages de ce nouveau procédé d'acétification? Avant de les indiquer, je rappellerai qu'il existe aujourd'hui deux procédés industriels de fabrication du vinaigre. L'un, connu sous

le nom de procédé d'Orléans, est surtout en usage dans le Loiret et dans la Meurthe. Il n'est applicable qu'au vin. Dans des tonneaux de 200 litres environ de capacité, disposés par rangées horizontales, on place du vinaigre de bonne qualité, environ 100 litres par tonneau, et 1 dixième du volume en vin ordinaire de qualité inférieure. Après six semaines ou deux mois d'attente, plus ou moins, on retire tous les huit ou dix jours 10 litres de vinaigre et on ajoute 10 litres de vin. Une fois en travail, chaque tonneau fournit donc environ 10 litres de vinaigre tous les huit jours. On ne touche d'ailleurs aux tonneaux que lorsqu'ils ont besoin de réparation.

Un autre procédé est connu sous le nom de procédé des copeaux de hêtre, ou de procédé allemand. Le liquide que l'on veut acétifier tombe goutte à goutte par les extrémités de tuyaux de paille ou de ficelles sur des copeaux de bois de hêtre entassés dans de grands tonneaux. Les copeaux reposent sur un double fond placé vers la partie inférieure où se rassemble le liquide, que l'on repasse à plusieurs reprises sur les copeaux. Des trous pratiqués dans les douves du tonneau permettent l'arrivée de l'air qui s'échappe par le haut après avoir passé dans les interstices des copeaux, où il est en contact avec le liquide alcoolique descendant. Ce procédé est très-expéditif, mais il ne peut s'appliquer au vin ni à la bière en nature... et ses produits sont de qualité inférieure. Le prix des vinaigres de vin est environ deux fois plus élevé que celui des vinaigres d'alcool, dénomination par laquelle on désigne ordinairement les vinaigres fabriqués par le procédé des copeaux. Ce procédé donne lieu, en outre, à des pertes considérables de matière première, parce que le liquide alcoolique très-divisé est toujours soumis à un courant d'air, échauffé par suite de l'acétification elle-même.

Je ferai remarquer, d'ailleurs, que la supériorité des vinaigres d'Orléans ne tient pas uniquement, comme on serait porté à le croire, à ce qu'ils sont fabriqués avec du vin, mais surtout à leur mode même de fabrication qui conserve au vinaigre des principes volatils d'odeur agréable, principes qu'enlèvent à peu près entièrement le courant d'air et l'élévation de la température dans la fabrication des vinaigres d'alcool. Grâce à ces principes, le vinaigre d'Orléans paraît plus fort à l'odorat et au goût que les vinaigres d'alcool, lors même que la proportion d'acide n'y est pas supérieure et quelquefois moindre.

On reproche donc surtout au procédé d'Orléans d'être lent et

seulement applicable au vin. En outre, comme il est entièrement livré à la routine par l'insuffisance des progrès de la science en ce qui le concerne, tous les accidents de fabrication sont préjudiciables, et l'on n'a pas de moyens sûrs d'y porter remède ou de les éviter. Enfin, quel que soit le prix du vin ou de l'alcool, il faut fabriquer. Un chômage total ou partiel d'une vinaigrerie dans le système d'Orléans est impossible. Mais la qualité des produits et l'application possible du procédé exclusivement au vin, lui permet de lutter avec avantage avec le procédé des copeaux, qui ne peut être utilisé pour le vin, et en général pour les liquides chargés de principes albuminoïdes, parce qu'il se formerait sans nul doute des quantités si abondantes de mère de vinaigre, qu'il y aurait obstruction des interstices des copeaux, et l'air ne pouvant plus circuler, l'acétification s'arrêterait.

Mais il est utile que j'entre encore dans quelques détails sur un inconvénient très-singulier du procédé d'Orléans, qui a été tout à fait inaperçu jusqu'à présent. Cet inconvénient est dû, comme je vais l'expliquer, à la présence bien connue, dans les tonneaux de fabrication, des anguillules du vinaigre. Tous les tonneaux, sans exception, dans le système de fabrication d'Orléans, en sont remplis, et comme on ne les enlève jamais que partiellement, puisque de 100 litres de vinaigre on ne retire que 10 litres tous les huit jours, en rajoutant 10 litres de vin, leur nombre est quelquefois prodigieux. Or ces animaux ont besoin d'air pour vivre. D'autre part, mes expériences établissent que l'acétification ne se produit qu'à la surface du liquide, dans un voile mince de *Mycoderma aceti*, qui se renouvelle sans cesse. Supposons ce voile bien formé et en travail d'acétification active, tout l'oxygène qui arrive à la surface du liquide est mis en œuvre par la plante, qui n'en laisse pas du tout aux anguillules.

Ceux-ci alors, se sentant privés de la possibilité de respirer, et guidés par un de ces instincts merveilleux dont tous les animaux nous offrent, à des degrés divers, de si curieux exemples, se réfugient sur les parois du tonneau, où ils viennent former une couche humide, blanche, épaisse de plus d'un millimètre, haute de plusieurs centimètres, tout animée et grouillante. Là seulement ces petits êtres peuvent respirer. Mais on comprend bien que ces anguillules ne cèdent pas facilement la place au mycoderme. J'ai maintes fois assisté à la lutte qui s'établit entre eux et la plante. A mesure que celle-ci, suivant les lois de son développement, s'étale peu à peu à la surface du liquide, les an-

guillules réunis au-dessous d'elle, et souvent par paquets, s'efforcent de la faire tomber sous forme de lambeaux chiffonnés. Dans cet état elle ne peut plus leur nuire, car j'ai montré qu'une fois que la plante est submergée, son action est nulle ou insensible. Je ne doute pas que plusieurs maladies des tonneaux, dans le procédé d'Orléans, ne soient causées par les anguillules, et que ce sont eux qui ralentissent et souvent arrêtent l'acétification.

Tout ceci posé, les avantages du procédé que j'ai l'honneur de communiquer à l'Académie peuvent être pressentis. J'opère dans des cuves munies de couvercles, à une basse température. Ce sont les conditions générales du procédé d'Orléans, mais je dirige à mon gré la fabrication. Il n'y a qu'une chose qui acétifie dans le procédé d'Orléans, c'est le voile de la surface. Or, je le fais développer dans des conditions que je détermine et dont je suis maître. Je n'ai pas d'anguillules, parce que, s'ils prenaient naissance, ils n'auraient pas le temps de se multiplier, puisque chaque cuve est renouvelée après que la plante a agi autant qu'elle peut le faire. Aussi l'acétification est-elle au moins trois à quatre fois plus rapide qu'à Orléans, toutes choses égales d'ailleurs.

Relativement au procédé des copeaux, les avantages sont d'une part dans la conservation des principes qui donnent *du montant* au vinaigre, parce que l'acétification a lieu à une température basse, et d'autre part dans une grande diminution de la perte en alcool, parce que l'évaporation est très-faible pour un liquide placé dans une cuve couverte. Enfin le nouveau procédé peut être appliqué à tous les liquides alcooliques et probablement avec autant de facilité dans une cuve de dix mètres carrés de surface que dans une cuve d'un mètre carré.

Je n'ignore pas cependant que l'auteur d'un nouveau procédé industriel est toujours prompt à s'en exagérer l'importance, et je n'ai pas la prétention d'être à l'abri de ce préjugé. Je livre donc les résultats de mes études à la discussion et à l'expérience des personnes compétentes ou intéressées, sans y rechercher autre chose que le progrès de la science et de ses applications. »

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 14 juillet 1862.

Notre butin n'a pas été très-riche cette fois. La correspondance, dépouillée par M. Élie de Beaumont, compte, on le sait, parmi les sciences occultes. Le bruit des fauteuils qui remuent, des voix qui parlent à droite et à gauche, des personnes qui arrivent ou s'en vont, suffit pour couvrir les efforts de M. le secrétaire perpétuel. Nous entendons faiblement parler d'inondations; de l'anneau de Saturne qui a été vu se projetant sur le globe de la planète comme un mince filet à peine perceptible; d'un mémoire de M. Sokoloff, renvoyé à l'examen de MM. Bertrand et Serret; de remercîments adressés par M. Quételet, qui accuse réception de quelques ouvrages envoyés par l'Académie, etc., etc.

— M. Bonnet communique les observations météorologiques que M. Mathieu (de la Drôme) vient de recevoir de l'Observatoire de Genève. Avant le 4 juillet, la température moyenne a été de 16 degrés; 10 jours pluvieux sur 14. Du 4 au 10, la température moyenne a été de 20 degrés, un jour pluvieux sur sept. Dans tout le sud-est de la France, le temps a été beau du 4 au 10, excepté le 6. Ceci est d'ailleurs confirmé par les bulletins de M. Le Verrier.

— M. le général Poncelet lit, d'une voix faible, un rapport très-court sur un travail dont le titre nous échappe.

— M. Élie de Beaumont présente quelques remarques sur les accidents stratigraphiques du département de la Haute-Marne. L'illustre secrétaire perpétuel en a trouvé l'occasion dans le travail qu'il vient de terminer avec M. de Chancourtois, et qui a eu pour objet l'achèvement de la belle carte géologique de la Haute-Marne, commencée par feu M. Duhamel, ingénieur en chef des mines. Cette carte elle-même est déroulée sur le tableau noir, où chacun peut l'examiner.

— M. Flourens lit un extrait d'un grand travail qui va paraître dans les *Mémoires de l'Académie*, et qui a pour objet la curabilité des blessures du cerveau. M. Flourens a fait l'opération du tré-

pan sur le crâne d'un chien, puis une incision dans la dure-mère, qui lui a permis d'introduire une balle de plomb dans la substance du cerveau. Il ne faut pas oublier, si l'on veut faire une application pratique de ces expériences, que les balles logées dans des cerveaux humains y entrent ordinairement d'une manière un peu moins douce. Mais pour revenir aux résultats de M. Flourens, ses balles de plomb sont descendues dans les cerveaux de chiens sans produire de désordres sensibles dans les fonctions de l'organisme; les fistules qui se sont formées ont fini par se cicatriser. Il n'en a pas été ainsi lorsque les balles ont pénétré dans le cervelet; dans ce cas, il s'est manifesté un grand trouble dans les organes de la locomotion. En faisant descendre une balle jusqu'au nœud vital dans l'encéphale d'un lapin, M. Flourens a déterminé la mort subite de l'animal. A en juger d'après l'extrait communiqué par M. le secrétaire perpétuel, il aura bien des citations à faire.

— M. Serres demande la parole pour une réclamation qu'il croit nécessaire dès aujourd'hui. Dans un ouvrage, publié il y a déjà bon nombre d'années, il a parlé de la guérison de plaies du cerveau après épanchement; et il a cité, à ce propos, des résultats très-remarquables obtenus par un ancien interne des hôpitaux, M. Maronet.

— M. Flourens répond qu'il connaît les recherches de M. Serres, qu'il les a citées dans son travail, comme celles de beaucoup d'autres auteurs, mais qu'elles sont essentiellement différentes et indépendantes des siennes propres. Sous le rapport des applications, par exemple, M. Flourens est parvenu à simuler l'apoplexie chez les animaux, à l'arrêter à volonté, etc.

— M. Duchartre présente trois mémoires relatifs aux fleurs des orchidées, à certaines plantes de Madagascar, etc.

— M. Bianchi, constructeur d'instruments de physique, met sous les yeux de l'Académie un appareil au moyen duquel il a obtenu la combustion de la poudre dans le vide. La poudre brûle sans air; la combinaison avec l'oxygène a lieu sans déflagration, aux dépens de l'oxygène du salpêtre.

— A quatre heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

R. RADAU.

Imprimerie de W. Remquet, Goupy et Cie, rue Garancière, 5.

A. TRAMBLAY, Propriétaire-Gérant.



NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Météorologie de juin 1862, et état des récoltes. — Juin n'a pas été, tant s'en faut, l'un des plus beaux mois de l'année; le ciel a été constamment à demi couvert, avec quelques brouillards et des pluies presque journalières. Les vents dominants ont été ceux de l'ouest, du nord-ouest, et du sud-ouest. La récolte du blé, médiocre dans le midi, paraît un peu meilleure dans le nord et dans le centre; son rendement moyen sera, à peu de chose près, celui d'une année ordinaire. Les seigles sont peu abondants, l'orge et l'avoine promettent toujours un bon produit. Les racines présentent un aspect satisfaisant. Quant à la vigne, bien qu'elle ait eu à souffrir de la pluie et du froid, elle donnera encore d'assez belles vendanges, si rien ne vient entraver la maturité des raisins. En somme, l'année 1862, qui promettait abondance de toutes choses, rentrera dans la catégorie des années très-ordinaires. (*Journal d'agriculture pratique*).

Ajouterons-nous que pendant les trois semaines que nous venons de passer en Angleterre, le temps a été constamment mauvais? Il a fait aussi froid qu'en octobre, et chaque jour il a tombé de la pluie. Pour comble de malheur, il a plu encore le 15 juillet fête de saint Swythun, le saint Médard de l'Angleterre, et nos pauvres voisins d'outre-mer semblaient se résigner à subir quarante jours de pluie désastreuse. Pauvre année 1862! plus chaude que froide, plus sèche qu'humide, qu'es-tu devenue? Tu as filé comme les étoiles qui t'avaient pronostiquée!

— On lit dans *le Semeur de l'Oise* : La moisson des seigles est commencée dans nos cantons. Une quinzaine de beaux jours rendrait tout espoir. La verse des blés est loin d'être générale; le grain est magnifique; s'il mûrit sous un soleil bienfaisant, il n'y aurait rien de perdu des belles espérances, seulement la moisson sera plus difficultueuse. Les avoines sont d'une beauté rare. La mise en moyettes, dont les effets sont incontestables, devra être employée cette année plus particulièrement encore.

— Les espérances que donnaient les récoltes se réalisent, dit

le Progrès de Lyon. Les blés, dont la moisson s'achève en ce moment, produisent un grand nombre de gerbes, et quoiqu'il y ait, surtout dans les blés qui étaient versés, des épis maigres, dégarnis, le rendement doit dépasser une bonne moyenne.

Les vignes offrent des espérances admirables. Elles ont rarement présenté une semblable exubérance de sève. Les ceps les plus vigoureux donneront probablement deux récoltes : il a poussé à chacun jusqu'à cinq ou six grappes nouvelles qui entrent en fleur en ce moment, et qui pourront fructifier et mûrir avant la nouvelle saison, de sorte qu'au lieu d'un grapillage, on aura réellement une seconde vendange à faire en octobre, si la première cueillette se fait en septembre. Quant à la maladie, il n'y en a toujours pas de traces.

Les pommes de terre ont repris : leur maturité approche. Les hâtives qu'on arrache en ce moment produisent raisonnablement; il y en a peu de gâtées.

Toutes les plantes utilisées pour fourrages frais ou secs végètent bien; il en faut dire autant des betteraves.

—Par décret impérial en date du 14 juillet, rendu sur la proposition du ministre de l'instruction publique et des cultes, M. Marié-Davy, professeur au lycée impérial Bonaparte, a été nommé astronome à l'Observatoire impérial de Paris, en remplacement de M. Desains, démissionnaire.

Destination nouvelle des cadrans. — La tour Saint-Germain l'Auxerrois aura trois cadrans. Le premier, au nord, indiquera la température chaude et froide de cinq en cinq degrés jusqu'à quarante, au moyen de deux séries de chiffres placés à droite et à gauche, le zéro étant en haut. Le second, à l'ouest, faisant face à la colonnade, donnera les heures et les minutes du jour. Le troisième, au midi, ou regardant l'église, indiquera l'année, le mois et le quantième.

— Le Jardin zoologique d'acclimatation du bois de Boulogne a reçu de M. A. Haussmann, consul général de France au cap de Bonne-Espérance, trois francolins d'Afrique, dit francolins criards (*Clamosi*). Ces beaux oiseaux, de la famille des perdrix, sont un excellent gibier; ils vivent en famille, comme les perdrix, restent habituellement dans les cantons où ils sont nés, se nourrissent de baies et d'insectes, recherchent la lisière des bois et perchent sur les arbres. La voix du francolin ressemble à un sifflement qui s'entend de fort loin. Sa chair est plus estimée encore que celle de la perdrix. On croit généralement que c'est cette espèce

que les Romains appelaient *Attayen ionicus*, et qu'ils estimaient plus que tout autre oiseau.

Précédemment, le Jardin d'acclimatation avait reçu du même donateur des oies de montagne, qui ont été reconnues pour une variété très-voisine des oies d'Égypte introduites en France par Etienne Geoffroy Saint-Hilaire, et qui s'y sont si bien acclimatées. L'envoi de ces oies par M. A. Haussmann sert à fixer ce fait d'histoire naturelle, que l'oie de l'Égypte se trouve sur toute l'étendue du continent africain.

— On lit dans *le Courrier du Bas-Rhin :* « Des phénomènes météorologiques assez remarquables ont eu lieu dans la journée du dimanche 6 juillet, sur un certain nombre de points, au voisinage du Rhin, depuis Bâle jusque vers Mayence.

« A Strasbourg, vers trois heures de l'après-midi, un ouragan s'est déchaîné sur la ville, sans être accompagné d'abord d'un orage. De gros nuages isolés couraient en sens divers dans le ciel, entraînés par des vents opposés. Un coup de tonnerre sec et violent, sans accompagnement de pluie, a retenti sur la ville, et la foudre est descendue par une cheminée de la caserne Saint-Nicolas, où loge un régiment d'artillerie, sans causer, du reste, de dégât. Ce n'est que plus tard, vers six heures, qu'un orage a éclaté dans les conditions habituelles. Dans le Haut-Rhin, l'atmosphère a présenté le même caractère orageux; seulement, la journée ne s'est pas passée d'une manière aussi bénigne.

« Enfin, phénomènes analogues en aval de Strasbourg, dans la direction de Wissembourg, Mannheim et Mayence. Des coups de vent, des coups de tonnerre isolés, puis des averses. A Francfort, un ouragan d'une violence inouïe a éclaté. Les constructions que l'on est en train de terminer pour le grand tir du 13 de ce mois ont été fortement endommagées. Une dépêche télégraphique arrivée hier dit qu'il y a eu plusieurs blessés, mais l'on espérait encore qu'il n'y aurait pas de cas mortel. »

Conservation des oiseaux.—On lit dans le *Journal d'agriculture progressive :* « Dans l'arrondissement de Montmédy, l'administration forestière a pris une mesure que nous voudrions voir se généraliser et adopter par les particuliers et les communes : elle consiste à défendre l'entrée des bois pendant le printemps et les premiers mois de l'été, afin d'éviter le dérangement des oiseaux et de favoriser leur propagation. Cette mesure et les recommandations des instituteurs, et même des curés, qui se sont efforcés de faire comprendre à leurs paroissiens l'utilité des oiseaux pour

la destruction des insectes, produira ses fruits, et si, comme nous l'espérons, cet exemple est suivi, nous verrons bientôt diminuer cette masse d'insectes qui menace d'envahir et de détruire toutes les récoltes. »

« Ce n'est pas seulement dans la Meuse, ajoute M. Victor Chatel, que, cette année encore, des plaintes se font entendre au sujet de la grande abondance des insectes nuisibles. Dans nos contrées, les pommiers, qui présentaient les plus belles apparences, ont été envahis par un grand nombre de petites chenilles de quatre ou cinq espèces différentes, lesquelles ont détruit une grande partie des feuilles, des fleurs et des fruits naissants. Chez moi, sur ma ferme de Valcongrain, la perte sera de 12 à 15 gros tonneaux de cidre de 1 600 litres, sur 20 au moins que l'on me faisait espérer.

« De loin, un grand nombre de pommiers paraissent comme brûlés. Les cultivateurs déclarent sérieusement que c'est l'effet des éclairs, des gelées tardives, des mauvais vents, etc., et ils ne voient pas que toutes les feuilles ont été rongées, perforées, déchirées par des ennemis, invisibles le jour, mais qu'il était facile de trouver cachés dans les feuilles enroulées ou agglomérées, ceux-ci sous les feuilles, d'autres sous les petites calottes brunes qui se forment au sommet des bourgeons floraux. Ces calottes, appelées par les cultivateurs des *clous de girofle*, sont formées des pétales, qui, agglutinés par l'insecte, ne peuvent plus s'épanouir : bientôt, sous cet abri, le petit ver (larve) a rongé les organes floraux, après quoi il creuse le fruit naissant, qui se dessèche et tombe.

« Depuis quinze jours, une autre espèce de chenille a envahi, comme l'an dernier, les pommiers, qui sont couverts de toiles dans lesquelles elle vit en famille, et d'où elle sort la nuit pour ronger les feuilles. Pour arrêter ses dégâts, qui vont être très-grands, je ne vois pas de moyen plus simple que de flamber rapidement ces toiles avec des torches de paille.

« Voilà, je le répète depuis plusieurs années, les véritables causes de l'infertilité de nos pommiers à cidre et de la mort, depuis une dizaine d'années, d'un très-grand nombre de ces arbres, qui n'ont pas pu, ayant été privés de leurs feuilles, continuer à végéter.

« Et le moyen, me diront nos cultivateurs, d'empêcher tous ces dégâts ? Il est bien simple : protégez, au lieu de les détruire vous-mêmes, ou de les laisser détruire par vos enfants, *les petits*

oiseaux et leurs couvées; protégez-les, comme on le fait dans la Meuse, comme on commence à le faire ailleurs, comme on le fera bientôt partout; autrement, vous verrez se multiplier d'année en année et les mauvaises plantes dont ils mangent les graines, et ces nombreux insectes qui dévastent vos pommiers, vos poiriers, vos colzas, vos blés, vos betteraves, vos choux, vos pois, vos navets, vos pommes de terre, vos groseilliers, vos arbres forestiers, vos jeunes semis, etc., et vos récoltes cesseront de payer vos travaux et vos sueurs, et vos plaintes deviendront plus vives encore. Si Dieu a donné aux oiseaux, même au plus petit d'entre eux, la puissance de protéger les biens de la terre, en aidant à détruire leurs ennemis, il l'a refusée, à l'homme au moins, pour la plupart de ceux-ci, pour les plus petits surtout, qui sont généralement les plus nuisibles et que le bec des petits oiseaux peut seul atteindre. »

Réclamation de priorité. — Au sujet des quelques lignes que nous avons reproduites la semaine dernière pour signaler la propriété anti-septique du café, un de nos abonnés nous écrit que l'honneur de cette découverte revient à M. Boutigny, d'Evreux; nous sommes heureux de lui rendre justice en empruntant au *Bulletin de l'Académie de médecine*, t. XXII, p. 1188, les lignes suivantes extraites d'un rapport de M. Bouchardat relatif à un mémoire ayant pour titre : *Sur la destruction des miasmes par des mélanges fumigatoires nouveaux*. Voici ce que dit le savant professeur de la Faculté : « M. Boutigny croit peu à l'efficacité « des substances organiques; toutefois *le café fait exception*, et « l'auteur recommande de torréfier chez soi le café dont on fait « usage; en agissant ainsi, dit-il, *on assainirait sa demeure*, et « on empêcherait la chicorée d'y entrer, ce qui n'est point à dé- « daigner. »

EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES.

Placage en pierres naturelles pour la restauration des édifices.

Par M. A. [illegible], architecte à Orléans.

Parmi les inventions utiles qui, à l'Exposition de Londres, doivent fixer l'attention des visiteurs, nous croyons devoir mentionner tout particulièrement un système de revêtement extérieur

des édifices, châteaux et maisons de tous genres, que l'auteur, M. Jutteau, architecte distingué, désigne sous le nom de placage en pierres naturelles.

En effet, comme cette dénomination l'indique, le système de M. Jutteau consiste dans l'emploi de dalles en pierre de faible épaisseur (3 à 6 centimètres), qui sont à l'avance taillées, sculptées et façonnées, de telle sorte qu'il suffit de les présenter et de les fixer pour revêtir en peu de temps la maison, l'édifice, le château ou l'église destinés à recevoir cette ornementation. Voici en quelques mots le moyen d'opérer de M. Jutteau. Il est très-simple : il fait relever exactement le plan de la façade de la maison qu'on désire restaurer, et dessiner un projet d'après ce plan; ce projet accepté, il établit le devis qu'il s'engage à ne jamais dépasser, et, ensuite, il fait exécuter le travail dans l'atelier du fournisseur. Ce travail peut être rapidement fait, car rien ne peut l'interrompre, les ouvriers opérant à couvert en toute saison. Toutes les pièces sont taillées et ajustées avant l'enlèvement. De là, peu de frais de déplacement, le transport étant insignifiant par la réduction de la pierre à son moindre volume.

On voit donc que le but du procédé de M. Jutteau consiste bien, comme nous l'avons dit, à donner à la façade d'un bâtiment qui manque de caractère, de style et de décoration, un aspect nouveau par l'application d'un revêtement de pierres naturelles en simple placage.

L'inventeur accepte la façade telle que vous la lui donnez : il est entendu qu'il ne change rien aux grandes distributions des baies, qu'il laisse, en un mot, à la façade, ses dispositions primitives, puisqu'il déclare que le propriétaire ou le locataire qui habite la maison ne sera ni tourmenté ni inquiété dans les habitudes de sa vie usuelle, et qu'il est censé ne pas même s'apercevoir du travail que l'on fait extérieurement pour embellir l'édifice.

L'auteur admet que le bâtiment est de bonne construction et qu'il offre assez de résistance pour supporter le revêtement qu'il applique contre la façade. C'est l'hypothèse fondamentale. La pierre calcaire de Malleveau (calcaire oolique) qui résiste bien à la gelée, qui se débite aisément à la scie, qui supporte le taillage, les refouillements, la sculpture, sans éclater sous le ciseau, est la matière à laquelle l'auteur a donné jusqu'ici la préférence, dans la localité d'Orléans, pour les bâtiments qu'il a déjà restaurés. Elle est divisée en plaques ou feuilles de 3 à 6 centimètres d'épaisseur, selon les exigences des appareils, et coupée en panneaux

de dimensions superficielles variables, en rapport avec les besoins de l'ornementation. Aux quatre tranches latérales de ces panneaux sont ménagées des rainures et languettes comme celles des feuilles de parquet. De distance à autre, des crampons (soit de cuivre, soit de fer galvanisé, pour prévenir les ruptures par l'action de l'oxydation du fer), scellés dans le mur, à la méthode ordinaire, portent un petit goujon cylindrique qui pénètre dans un trou pratiqué dans le joint supérieur du panneau que l'on pose. Dans l'emplacement de ce trou, l'on fait disparaître la languette. Quand un panneau est ainsi ajusté et scellé au mur par son crampon, le vide ménagé entre ce panneau et le mur est rempli au moyen d'un coulis de plâtre gâché clair, et l'opération est terminée. On passe alors au panneau suivant. Les revêtements pleins et continus des façades, entre les baies, se font par assises ou travées entières. Lorsque les baies des portes et fenêtres sont seules encadrées, les panneaux en sont montés successivement les uns sur les autres par le même procédé.

Les angles saillants des bâtiments et les encadrements purs et simples des baies sans revêtements intermédiaires offrent plus de sujétion, en raison de leur saillie et de leur défaut de solidarité avec des panneaux voisins qui manquent. Les crampons sont donc plus nécessaires ici que partout ailleurs et doivent être plus multipliés.

La partie basse de chaque panneau porte la rainure et la partie haute la languette : cette disposition rationnelle a pour objet de faire obstacle au passage des eaux pluviales qui s'introduiraient par le joint dégradé. Les tranches latérales sont munies aussi de rainures et languettes. Les plates-bandes des baies s'assemblent à la clef neuve, qui est retenue dans le mur par un crochet disposé à cet effet.

Des hommes éminents dans les sciences ont constaté que de vieilles et laides façades de châteaux ont été transformées par ce système, et que là où se creusait la lézarde, un beau style architectural déploie aujourd'hui toute son élégance; et, pour cela, il n'a fallu déplacer rien ni personne, aucun propriétaire n'a quitté sa maison.

Un avantage du système Jutteau est celui d'une notable économie sur les frais ordinaires. Dans un château de l'Orléanais, l'auteur est parvenu à faire pour 6 000 francs ce qui aurait, par tout autre procédé, coûté au moins 25 000 francs, sans compter

les dégâts qui accompagnent toujours les réparations considérables de cette nature.

Qui ignore que la pierre de taille est, en construction, la matière première la plus coûteuse, si coûteuse que, dans les pays où elle est rare, elle n'est plus même à la portée des fortunes ordinaires? C'est à ces pays surtout que le système de l'auteur rendra de vrais services; il régénérera, on doit le penser, l'art architectural. Les façades, gracieuses et toutes taillées, leur seront expédiées des carrières les plus rapprochées; les inconvénients et la monotonie des anciennes constructions seront ainsi palliés, évités. La pierre est rare en Angleterre, les maisons anglaises laissent à désirer de plus d'une façon, sinon pour le confort, au moins pour l'agrément des yeux et pour la beauté de l'aspect. Les procédés de M. Jutteau ne peuvent donc manquer d'éveiller des sympathies et d'avoir des succès en Angleterre. (*Génie industriel.*)

Education publique.

Bibliothèque populaire du IIIe arrondissement. — Moyennant une cotisation mensuelle de 40 centimes et un droit d'entrée de 1 franc une fois payé (pour les hommes), moyennant une cotisation mensuelle de 20 centimes et un droit d'entrée de 50 centim. (pour les femmes), cette bibliothèque met à la disposition de tout souscripteur les livres d'étude, traités, revues, voyages, poésie, histoire, science et littérature, propres à les intéresser et les instruire.

Ainsi que l'a dit un des plus éminents souscripteurs de l'œuvre: « La famille y gagne tout ce que perd le cabaret, et la société y gagne tout ce que gagne la famille. » Pour un peu moins de 10 centimes par semaine, un sociétaire peut lire autant de volumes qu'il lui plaît, et même les emporter, pour les méditer en famille. Il peut, pour moins de 100 francs, lire pendant vingt ans de sa vie et acquérir des trésors de morale et d'instruction! Une si faible cotisation devait nécessairement tenter les bourses les moins riches. Aussi de nombreuses adhésions sont venues chaque jour encourager et fortifier ce premier essai. Des membres de l'Institut, des savants, des hommes du monde, des libraires, des ouvriers, des ministres, se sont empressés d'en augmenter le nombre par des dons en livres et en argent.

Les membres des associations polytechnique et philotechnique s'unirent aux fondateurs pour consolider et propager l'œuvre ; le maire du IIIe arrondissement, s'associant à ces communs efforts, offrit, dans sa mairie, un emplacement suffisant pour la bibliothèque et les lecteurs. Il y fut fortement encouragé par M. le préfet de la Seine ; et enfin les statuts qui règlent la création de cette bibliothèque, approuvés par les ministres de l'instruction publique, de l'intérieur, et par M. le préfet de police, l'ont, depuis le 3 février dernier, définitivement consacrée.

A l'heure qu'il est, elle a plus de 500 souscripteurs et sociétaires. Le nombre de ses volumes dépasse le chiffre de 1 500 ; le mouvement des entrées et des sorties d'ouvrages prêtés s'étend déjà à 3 800, et la bibliothèque est fréquentée depuis trois mois, de 7 à 10 heures du soir, par de nombreux lecteurs. (*Revue de l'instruction publique.*)

Chemins de fer.

Chauffage à la vapeur des wagons, par M. A. Delcambre. — Nos lecteurs nous sauront gré d'emprunter au *Constitutionnel* un article très-intéressant de M. Henri de Parville, ce jeune ingénieur qui, en peu de temps, a su acquérir la réputation d'un écrivain vulgarisateur de premier ordre. Il s'agit d'un nouveau mode de chauffage à la vapeur des wagons, proposé par M. Delcambre.

« Jusqu'ici le chauffage des voitures de première classe s'est opéré à l'aide de boules d'eau chaude, sorte de chaufferettes disposées sous les pieds des voyageurs. Le moyen est coûteux et primitif; il nécessite diverses chaudières et autres accessoires établis aux principales stations ; il oblige à des manipulations incommodes et à des pertes de temps. On comprendra facilement qu'il ait dû être rejeté pour un chauffage général, quand nous aurons cité les quelques chiffres suivants qui donnent une idée des frais auxquels il entraîne.

La Compagnie du chemin de fer de Lyon à la Méditerranée dépense annuellement, pour chauffer ses 356 voitures de première classe, 75 000 francs. Elle emploie 2 800 boules à 40 francs chacune, ce qui, avec les accessoires, élève le coût du matériel à 162 000 francs. En chauffant tous les wagons, le prix du matériel nécessaire eût atteint la somme de 648 000 francs, et la dépense annuelle 300 000 francs.

Il est heureux qu'on ait trouvé pour les compagnies des moyens plus simples et surtout plus économiques. Tout le monde sait maintenant qu'un courant d'air chaud qui circule le long de tuyaux, dans un appartement, produit un chauffage excellent, qui tend de plus en plus à se généraliser. Beaucoup d'églises et d'édifices publics emploient ce système de chauffage. Un ingénieur de mérite, M. A. Delcambre, dont le nom est bien connu dans la science, a songé à utiliser, en guise d'air chaud, la vapeur qui s'échappe de la locomotive.

Cette vapeur, après avoir poussé le piston de la machine et activé le tirage de la cheminée, se rend en pure perte dans l'atmosphère. M. Delcambre a eu l'ingénieuse idée d'en recueillir une partie et de la diriger, à travers des tubulures, dans tous les wagons. Les compagnies ne tiraient aucun profit de cette vapeur; l'inventeur, au contraire, s'en sert pour le bien-être de tout le monde. Il est facile de voir ici la part qui revient à chacun.

M. Adrien Delcambre prend sa vapeur au tuyau d'échappement de la locomotive; il la dirige de là dans des tubulures plates disposées en travers de chaque wagon sous les pieds des voyageurs, et il la laisse s'échapper à l'extrémité du train.

Entre chaque wagon, les tubulures se trouvent reliées par des rotules élastiques dont les attaches sont d'une solidité à toute épreuve, et d'un maniement extrêmement facile. En un tour de main, le premier venu peut placer ou détacher les rotules conductrices de la vapeur d'un wagon à l'autre. C'est là un point capital pour le service, car toute combinaison, tout agencement qui n'eût point permis une manœuvre rapide et commode, devaient être rigoureusement proscrits. Ces rotules de communication sont en caoutchouc, garnies de fils de fer puissants contournés en hélice; elles s'adaptent l'une à l'autre, bout contre bout, et ne font bientôt plus qu'un seul et même tube. Une sorte de collier métallique vient, en se fermant, emprisonner la ligne de jonction et rendre les deux rotules solidaires l'une de l'autre.

Le chauffage obtenu par ce moyen donne des résultats excellents. La chaleur entretenue dans les voitures surpasse celle que fournissent les chaufferettes pleines d'eau bouillante. Elle a, en outre, le grand avantage de se répandre dans chaque compartiment, et de leur donner l'atmosphère douce d'une chambre bien chauffée.

Un système qui touche de si près à une question d'utilité publique devait attirer l'attention du gouvernement. M. le ministre

des travaux publics a montré encore dans cette circonstance que les inventions utiles et humanitaires trouvaient de nos jours un écho près du gouvernement; que lui-même ne craignait pas de placer sous son haut patronage tout ce qui était de nature à réaliser un progrès dans le domaine scientifique ou industriel. Il a bien voulu ordonner des essais sur le chemin de fer de Lyon et nommer une commission composée d'hommes dont le savoir fait autorité : MM. de Fourcy et Couche, ingénieurs en chef des mines, M. Toyot, ingénieur en chef des ponts et chaussées.

Une première application du système de M. Delcambre fut faite, le 18 janvier 1860, à un train composé de douze voitures de toutes classes, allant de Paris à Montargis. L'expérience fut concluante. Le rapport des ingénieurs du gouvernement resta favorable, en dépit des objections accumulées par la compagnie.

On craignait que le fonctionnement et le tirage de la locomotive ne fussent modifiés et altérés par la prise de vapeur que M. Delcambre avait établie au tuyau d'échappement. Les essais ont fait tomber tout doute à cet égard.

Quelques ingénieurs avaient avancé que la vapeur ne tarderait pas à se condenser dans les tubulures et ne parviendrait jamais jusqu'à l'extrémité du train. Aussi la compagnie eut l'idée charitable d'adjoindre au convoi d'essai, qui comptait déjà douze wagons, six nouvelles voitures. La vapeur gagna sans difficulté l'extrémité du convoi et elle eût été assurément beaucoup plus loin encore. C'est un préjugé que nous ne saurions trop combattre, et qui nous étonne de voir encore enraciné parmi des ingénieurs de mérite, de croire que la vapeur se condense rapidement dans ces conditions de transmission. Il faut qu'on sache bien qu'il y a en Angleterre, et surtout en Amérique, des transmissions de vapeur d'environ 500 mètres. Le générateur se trouve séparé par des distances réellement très-considérables du moteur principal. Il y a évidemment une perte de pression, mais pas aussi grande qu'on le croit généralement.

On a dit encore que les hommes de service oublieraient souvent de détacher les rotules élastiques, quand il y aurait lieu de changer les wagons de place ou de laisser aux stations des voitures supplémentaires. La réfutation est bien facile. La tige d'attache est située immédiatement au-dessous des rotules, en sorte qu'on ne peut séparer deux wagons sans disjoindre les rotules conductrices. Et si une fuite se manifeste dans une tubulure,

a-t-on objecté encore, la voiture s'emplira de vapeur, ce qui sera, en vérité, fort peu agréable pour les voyageurs?

Le hasard est venu prouver qu'en cas de fuite, il n'en résulterait aucun inconvénient pour personne. Dans l'essai qui eut lieu en janvier dernier, une tubulure mal soudée laissa fuir la vapeur. Chaque pulsation de la locomotive envoya un petit jet de vapeur insignifiant aussitôt évanoui qu'aperçu.

Il serait superflu d'insister davantage : le système de M. Delcambre est évidemment pratique; il a, en outre, le grand avantage d'être économique, puisque le chauffage des voitures de tout un train coûte moins cher que le chauffage des seules voitures de première classe. Pour 356 voitures de première, de la ligne de Lyon à la Méditerranée, nous l'avons dit, les frais s'élèvent annuellement à 75 000 francs ; pour les 1 557 voitures de première, seconde et troisième classe de la même ligne, en employant le système de M. Delcambre, la dépense annuelle s'abaisse aussitôt à 44 379 francs. »

PHOTOGRAPHIE

Insectes dans le nitrate d'argent.

Le docteur Maddock déclare avoir trouvé dans un bain d'argent des acarus qu'il croit y avoir pris naissance et y avoir vécu. On ne peut révoquer en doute leur présence ; mais rien ne prouve qu'ils y aient vécu, en tenant compte de ces observations. Il n'est pas croyable qu'un organisme quelconque puisse fonctionner et se nourrir dans un pareil milieu, qui coagule l'albumine et dénature immédiatement tous les fluides vitaux. On ne doit considérer ces insectes que comme des cadavres flottants garantis de la décomposition par le nitrate d'argent qui, en effet, remplit parfaitement cet office, et provenant de liquides organisés, albumine, gélatine, etc., introduits dans le nitrate d'argent ; néanmoins, le fait par lui-même est fort intéressant et peut rendre compte des taches de réduction qui se présentent souvent on ne sait pourquoi.

Au commencement de décembre, un bain de nitrate d'argent

de 20 onces, à la dose de 50 grains par once (10 p. 100), qui m'avait servi en 1861, et que j'avais placé un mois auparavant dans un flacon bouché, fut vidé dans un cuvette. Il resta dans l'obscurité et couvert jusqu'au 12 avril. Le flacon était parfaitement propre et disposé pour recevoir un bain d'argent, au moment de sa filtration, ou quand il est besoin de nettoyer les bords du bain.

Le vase servant au bain, après avoir été nettoyé, était toujours rincé à la fin avec de l'eau bouillie ou filtrée, ou avec de l'eau de pluie nouvellement recueillie, jamais en la versant de la jarre. J'entre dans ces détails pour des raisons qui trouveront leur utilité.

Vers la fin de l'après-midi du 12 avril, je tirai le bain du casier obscur où il était et le plaçai sur la table. En ôtant son couvercle, et regardant à la surface du liquide (comme c'est mon habitude) pour voir s'il n'offrait pas de traînées d'écume, prêt à les enlever avec un morceau de papier buvard enroulé sur une baguette de baleine, je remarquai à sa surface un grand nombre de points brillants rassemblés en une masse longue de un pouce un quart et large de trois huitièmes de pouce. Pensant avoir affaire à des cristaux, je me mis en devoir de les enlever avec le papier buvard; mais je ne pus les réunir, car ils se séparaient et se dispersaient au loin. Cependant, avec un morceau de bois pointu, je réussis à en recueillir quelques-uns. En les examinant avec un doublet, je reconnus que c'étaient des insectes portant de beaux poils frisés et d'autres plus longs disposés en ligne droite. J'en recueillis ainsi soixante-six. Ne sachant pas positivement quel usage en faire, j'en plaçai quelques-uns dans un mélange d'alcool et d'acide acétique qui se trouvait à ma portée, et le reste sur un porte-objet, dans de l'eau. Je replaçai ceux-ci dans le casier obscur, laissant les autres à la lumière diffuse. A première vue, ils ressemblaient parfaitement à des moutons gras en miniature, avec huit pattes, ayant des poils frisés et droits sur le dos, une longue trompe pendante qui plongeait toujours dans le liquide, et quelques-uns avec une queue ou tubercule très-court. Sur une lame de verre, ils ressemblaient à une particule de corps gras d'un jaune sale, la trompe et les pattes étant de couleur plus foncée et plus distinctes que les autres parties du corps; ceux placés dans l'acide acétique étaient tous tombés au fond du tube. Leur couleur était devenue d'un brun foncé.

Quant à ceux mis dans l'eau, il y en avait quelques-uns au fond et le reste flottait à la surface: je n'en découvris pas dans

le flacon bouché, qui avait aussi été placé dans le casier obscur, enveloppé dans du papier.

Après en avoir disposé quelques-uns entre deux verres, dans de l'alcool étendu d'eau, je les examinai au microscope composé, mais je ne pus distinguer leur structure générale; ils paraissaient couverts d'un dépôt granuleux. Pensant que c'était un composé d'argent enchâssé dans leur substance, il s'agissait de le faire disparaître. D'abord j'essayai de les laver à l'eau et de les brosser avec un petit pinceau; mais les insectes, à cause de leur nature molle, furent si détériorés que je renonçai à ce moyen, et les mis digérer pendant quelque temps dans une solution de cyanure de potassium. Ceci fit disparaître rapidement le dépôt, mais, en même temps, parut les désagréger et les rendre plus tendres, de sorte qu'ils ne pouvaient conserver leur forme sous la moindre pression. L'alcool ajouté au cyanure ne fit pas mieux. D'autres furent placés dans une solution d'iode avec de l'iodure de potassium; ceci les rendit jaunes, et en les replaçant dans un verre de montre, avec un peu d'eau, ils formèrent un précipité notable d'iodure d'argent; alors je les mis dans l'hyposulfite de soude. En les traitant alternativement par ces solutions, leur structure devint très-apparente au microscope, bien que conservant toujours une apparence grasse. Désirant en conserver quelques échantillons, je m'occupai d'en garnir des fiches ordinaires, les passant d'abord dans l'esprit-de-vin, puis, après les avoir séchés, les plongeant dans l'essence de térébenthine, et finalement les montant avec du baume du Canada dissous dans la benzine. Je ne pus réussir ainsi; ils se déchiraient à cause de la consistance du baume et leurs parties devenaient trop transparentes. D'autres furent débarrassés du dépôt, plongés dans de la glycérine et de l'eau camphrée, et finalement montés avec de la glycérine et de la gélatine comme milieu. Ceci réussit mieux; néanmoins je ne pus les presser pour aplatir leur rotondité, sans les faire crever. Ils me donnèrent beaucoup de peine, bien qu'habitué depuis longtemps à monter toutes sortes d'objets. Des observations ultérieures m'ont amené à croire que ce sont des *acarus*, bien que n'en ayant jamais vu de leur espèce.

Ces insectes sont visibles à l'œil nu, étant un peu plus gros que les mites du fromage; ils varient de taille. Les sexes sont évidents; j'ai pu, à l'aide de certains artifices de pression, obtenir des granules que je considère comme des œufs. Les longs poils frisés du dos, et les poils longs et droits de l'extrémité posté-

rieure sont finement barbelés comme des plumes. Ces insectes sont pourvus d'une paire terrible de mandibules d'une apparence très-forte, composées chacune de deux pinces avec des entailles irrégulières qui s'engrènent. Les lèvres sont courbées à leur extrémité comme un petit A renversé, qui coïncide avec un grand V. Je ne leur ai pas reconnu d'yeux.

Cette description des insectes est très-imparfaite ; j'avais l'intention de joindre un dessin avec des mesures, etc ; j'en ai été empêché par une maladie. Je ne sais rien de l'histoire de leur vie, et je ne puis non plus m'expliquer comment ils sont arrivés dans le bain. Après les incidents étranges survenus à feu M. Cross, le célèbre électricien, en produisant des cristaux avec ses petits mais nombreux couples montés en batterie, nous pouvons bien rendre hommage à la puissance créatrice, sans appeler à notre aide la théorie équivoque des générations spontanées, comme certains critiques de ses travaux l'ont fait sans raison. Apparemment que les œufs se sont trouvés dans une condition propre à développer leur énergie latente, bien que ces conditions puissent nous sembler étranges : le liquide étant une solution d'un sel caustique capable d'altérer à un haut degré les membranes animales, du moins sur nous-mêmes, les insectes étant eux-mêmes hautement organisés, quoique peu élevés dans l'échelle, — un genre d'*arachnide*. Peu de personnes, je pense, songeront à trouver des êtres vivants dans leur nitrate d'argent ; cependant ces remarques pourront, à défaut d'une utilité immédiate, montrer aux photographes que ce liquide peut contenir des organismes vivants, arrivant même à acquérir de la graisse, et amener peut-être d'autres observations propres à éclaircir leur histoire et leur structure. (*Lumière.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 21 juillet 1862.

La correspondance est dépouillée par M. Flourens et présente assez peu d'intérêt. Il est d'abord question d'un propulseur nouveau, et d'observations relatives au curieux Mémoire de M. Pasteur sur les mycodermes.

— M. Leroux, répétiteur à l'École polytechnique, présente la suite de ses recherches sur les indices de réfraction des corps qui ne prennent l'état gazeux qu'à des températures élevées; il annonce que l'étude expérimentale de la dispersion par les vapeurs d'iode l'a conduit à la découverte d'un fait très-inattendu, le seul aujourd'hui de son genre, mais qui aura bientôt, maintenant que la voie est ouverte, de nombreux analogues. Ce fait consiste en ce que le rayon rouge est plus réfracté par les vapeurs d'iode que le rayon violet, de sorte que, dans le spectre obtenu, le violet prend la place du rouge et le rouge la place du violet. Cette réfraction et cette dispersion anormale, très-étrange au premier abord, est en réalité facile à comprendre. En effet, la manière dont un milieu disperse les couleurs, dans l'acte de la réfraction, dépend uniquement de la manière suivant laquelle les vitesses de propagation des rayons lumineux varient dans le milieu avec l'épaisseur des ondes ou la longueur des ondulations; or, pourquoi dans un milieu coloré, qui par cela même qu'il est coloré exerce une action très-appréciable sur les rayons qui le traversent, les vitesses de propagation de ces rayons ne seraient-elles par modifiées en sens contraire de ce que l'on observe dans les milieux transparents ou sensiblement transparents? pourquoi le rayon rouge, qui dans les milieux transparents, est moins retardé que le violet, ne serait-il pas plus retardé dans les vapeurs d'iode? Les physiciens qui liront attentivement la théorie de l'absorption de M. le baron de Wrede, que nous avons publiée dans le tome second de notre répertoire d'optique moderne, ne trouveront rien que de très-naturel dans le fait si curieux observé par M. Leroux. L'habile physicien se met à la disposition des membres de l'Académie pour les rendre témoins de son expérience; nous la verrons bientôt et nous entrerons à son sujet dans plus de détails.

— Nous ne pouvons rien dire d'une Statistique du département du Cher; d'un volume sur l'ovariotomie; des Essais d'économie de M. Léon Destrem; d'un travail sur l'agriculture, l'industrie et le commerce du grand-duché de Nassau, par M. Langenberg; de nombreux mémoires allemands sur le choléra, adressés pour le concours des prix Montyon; du grand ouvrage de M. Boek, très-savant docteur danois sur la syphilis, présenté par M. Auzias Turenne, etc., etc.; parce que les titres seulement de ces diverses communications ont été rapidement énoncés. Nous avons cru cependant entendre que, dans la conviction de l'un des concurrents

au prix Bréant, la solidification ou l'épaississement du sang contenu dans la veine-porte, était un des caractères ou symptômes essentiels du choléra, et que par conséquent l'une des conditions de guérison de cette cruelle maladie consistait à rendre au sang de la veine-porte sa fluidité. (C'était l'opinion de M. Colombe formulée dans un mémoire publié en 1832.)

— M. van Beneden fait ressortir, par une remarque très-courte mais très-nette, l'insuffisance de la réponse qui lui a été faite par MM. Pouchet et Verrier de Rouen. Il ne s'agit nullement de savoir si dans l'opinion de MM. de Siebold ou Davaine, le *Cœnurus cerebralis* est la larve du *Tænia serrata*, mais bien de savoir si les deux savants naturalistes rouennais ont administré aux moutons mis en expérience des œufs de *Tænia serrata*, au lieu d'œufs de *Tænia cœnurus*; or M. van Beneden affirme avec une certitude absolue qu'il en est ainsi, et que s'ils avaient réellement opéré avec le ténia cœnure, ils auraient infailliblement constaté le fait capital de transformation et de migration qu'ils ont grand tort de révoquer en doute. Que M. Pouchet veuille bien suivre la route que nous lui avons indiquée, qu'il s'adresse à M. Kuchenmeister ou à M. van Beneden, il sera bientôt certain de son erreur, et il se rétractera loyalement. C'est un devoir rigoureux pour lui que d'agir ainsi.

— M. Isidore, grand rabbin de Paris, croit devoir relever une assertion échappée à M. le docteur Boudin sur le nombre de juifs sourds-muets attribués aux mariages consanguins, nombre qui est loin d'être aussi considérable que le croit M. Boudin. A Paris, où l'on compte 20 000 juifs, il y aurait à peine 4 sourds-muets. Et comme en France il y a environ 100 000 juifs, en admettant que la proportion des sourds-muets soit ce qu'elle est à Paris, on n'en compterait pour la France entière que de 12 à 15 par 1000, ce qui est bien loin du chiffre de 27 accusé par M. Boudin.

— M. le docteur Legrand adresse une note relative aux maladies du cerveau et du cervelet, note qui confirme les résultats énoncés par M. Flourens dans la dernière séance. L'inflammation des lobes du cerveau amène presque infailliblement la perte de l'intelligence, tandis que l'inflammation du cervelet trouble les fonctions du mouvement.

— M. le ministre de la guerre transmet le récit d'un cas de foudre qui aurait frappé le paratonnerre d'un magasin de poudre à Batbune sans avoir causé de dégâts. Il profite de cette occasion pour réclamer de M. Pouillet un rapport depuis longtemps promis

sur l'installation des paratonnerres sur les poudrières et autres usines ou magasins dépendants du ministère de la guerre. Pour toute réponse, M. Pouillet se borne à demander que le maréchal Vaillant remplace M. de Sénarmont dans la commission des paratonnerres.

— Un érudit, que nous croyons être M. Charles Raybaud, transmet une copie de l'acte d'inhumation de Salomon de Caus, le samedi dernier jour de février 1726 ; acte authentique qui prouve à la fois et que l'illustre ingénieur était protestant ou huguenot, et que le récit de son séjour à Bicêtre, où il aurait été enfermé en 1741 comme fou furieux, récit publié par le *Musée des Familles*, est complétement apocryphe.

— M. Elie de Beaumont lit la seconde partie de ses remarques sur les accidents stratigraphiques du département de la Haute-Marne; nous analyserons prochainement cette très-intéressante comparaison des résultats de la théorie et de l'observation relativement à l'orientation des failles.

— M. Henri Sainte-Claire Deville présente un très-important travail de M. Alfred Riche sur les alliages de plomb et de bismuth. L'habile chimiste a constaté de nouveau le fait déjà signalé que la densité de l'alliage n'est pas toujours la somme des densités des métaux composants; qu'il y a tantôt contraction, tantôt dilatation de volume ; dilatation ou concentration maximum ou minimum, etc., mais que le maximum ou le minimum de contraction répond à une composition ou combinaison en proportions définies simples.

— M. Balard présente une note très-neuve et très-importante de M. Gérardin, professeur au collége Stanislas, sur la solubilité d'un corps dans un mélange de ses dissolvants. Nous la reproduirons prochainement.

— M. Velpeau dépose sur le bureau un travail statistique de M. le docteur Demeaux, médecin à Puy-l'Évêque, département du Lot, bien connu de nos lecteurs. M. Demeaux serait arrivé à cette conclusion étrange, qu'un usage plus étendu et plus considérable du tabac à fumer parmi les jeunes gens de son département aurait eu pour résultat une amélioration notable dans le tempérament, une diminution sensible dans la proportion des conscrits réformés, enfin une rémittence visible de la funeste habitude de l'onanisme. En présence de cette conclusion, dans laquelle il a foi, M. Demeaux se demande si l'on a bien fait de proscrire impitoyablement le tabac des colléges. Le seul

énoncé de ce doute soulève une tempête qui embarrasse fort M. Velpeau. MM. Rayer, Dumas, Mathieu, protestent énergiquement contre ce qu'ils appellent un fatal abus de la statistique, et demandent que la communication du hardi docteur ne soit pas même mentionnée dans les comptes rendus. Oserons-nous dire qu'il n'est pas impossible que chez des enfants l'usage du tabac à fumer puisse coïncider avec une diminution de l'onanisme ? En effet, l'enfant qui fume a la mauvaise vanité de se croire homme, et des habitudes solitaires il veut passer à d'autres égarements criminels; c'est ce qu'une longue expérience acquise dans les maisons d'éducation nous a souvent prouvé.

— En réponse à la note de M. Morren sur la synthèse de l'acétylène, M. Berthelot fait remarquer que, dès que pour animer la bobine d'induction on a recours à soixante couples, l'étincelle d'induction devient un véritable arc de lumière électrique; et que dès lors, il n'est plus étonnant que la chaleur produite soit suffisante pour déterminer la formation de l'acétylène.

— M. Delafosse, au nom de M. Hébert, professeur de géologie à la Faculté des sciences, présente deux Notes, l'une sur des calcaires analogues aux calcaires de Provins trouvés dans les environs de Chartres, mais situés au-dessous des calcaires de la Beauce, l'autre sur l'argile et les sables à silex.

— M. Schiff, de Berlin, adresse une Note sur la concentration des acides minéraux, sulfurique, chlorhydrique, etc.

— M. Wurtz est parvenu à mettre complétement hors de doute la formation de l'alcool œnanthélique, par restitution d'hydrogène à l'œnanthélène.

— M. Le Verrier présente, au nom de M. Léon Foucault, une solution très-simple et très-inattendue de l'isochronisme du pendule conique. « Le régulateur à force centrifuge peut être assimilé jusqu'à un certain point au pendule conique; il a même sur ce dernier l'avantage de tendre rapidement vers l'uniformité du mouvement angulaire. De plus, les articulations qui relient les deux branches à l'axe permettent d'agir sur le système en mouvement par des forces variées de manière à lui rendre l'isochronisme qu'il perd dans les grandes amplitudes.

Considérons sur l'axe de l'appareil le point qui marque la limite inférieure des excursions du parallélogramme articulé, et supposons qu'on établisse comme guide une droite fixe horizontalement dirigée vers ce point; l'axe, étant nécessairement vertical, forme avec cette ligne un angle de 90 degrés, dans lequel

une droite rigide de longueur quelconque mais constante peut se mouvoir en s'appuyant par un bout sur la droite fixe et par l'autre sur l'articulation du parallélogramme.

Si, dans ces conditions, on applique à l'extrémité inférieure de cette droite une force horizontale et égale au poids P des masses multiplié par sa projection sur la droite fixe, on transmet à ces masses une pression ascendante qui, dans toutes les positions du système, l'oblige à garder pour la durée de sa révolution la valeur limite :

$$t = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Pour s'en rendre compte, on suppose que l'appareil gardant sa durée limite de révolution, l'angle α des branches avec la verticale soit arbitrairement augmenté. Il suffit alors de prendre d'une part l'expression de l'excès croissant de la composante de la pesanteur sur celle de la force centrifuge, et de l'autre la valeur de la pression transmise par le système articulé ; on trouve, d'un côté :

$$P \frac{2 \sin \alpha - \sin 2 \alpha}{2}$$

et de l'autre : $P \dfrac{\sin 2 \alpha - 2 \sin \alpha}{2}$

Ces deux forces étant égales et de signes contraires, les masses restent en équilibre pour toutes les valeurs de α, et changent de position dès que la durée de révolution tend à s'écarter de la valeur limite.

Le principe de cette construction facile à traduire par des organes simples, est réalisé à l'Observatoire dans un rouage moteur exécuté chez M. Secrétan, et qui, malgré les variations du ressort, a fourni dès les premiers essais une marche constante à moins de $\frac{1}{3000}$ près. »

— M. Sanson lit un long et curieux travail sur les unions consanguines ; son but est de prouver, par des faits incontestables empruntés à la zootechnie que les conclusions de M. le docteur Boudin sont au moins douteuses : « Si la consanguinité a de réels inconvénients, ils devraient apparaître chez les espèces animales de manière à ne laisser aucun doute ; car dans la reproduction de nos races domestiques elle n'est point, comme pour l'espèce humaine, un pur accident. Les zootechniciens considèrent, au contraire, ces accouplements consanguins comme le moyen le plus

prompt et le plus efficace d'étendre leurs perfectionnements. Les habiles éleveurs qui ont amélioré les races que nous admirons le plus, ont accouplé leurs animaux précisément en proche parenté, *in and in*, comme disent les Anglais. Ils l'ont fait dans un but parfaitement déterminé. Ils ont procédé ainsi, parce qu'ils savaient que c'est là le moyen d'élever l'hérédité à sa plus haute puissance, de porter à son plus haut degré d'efficacité la sélection, seul principe qui puisse être admis pour l'amélioration des races animales.

L'histoire généalogique des chevaux anglais de course nous montre d'abord que bon nombre des plus célèbres vainqueurs du turf étaient issus d'accouplements consanguins. On accordera que, pour déployer la somme d'énergie qui assure la victoire dans les exercices des courses, ils devaient être en possession de toutes leurs facultés. Ces sujets d'élite sont parfaitement connus de ceux qui sont au courant de ces choses. Citons le plus remarquable de tous ces faits de consanguinité, empruntés au *Stud-Book* anglais et par conséquent d'une précision et d'une authenticité qui excluent tous les doutes, celui de *Saint-Georges*, l'un des vainqueurs du Saint-Léger.

On sait que cette victoire est le plus haut triomphe qu'un cheval de course puisse atteindre. Or, voici la généalogie du *Chevalier de Saint-Georges*. Je la donne dans le langage usité : Il était par *Irish-Birdcatcher*; sa mère par *Hetman-Ploroff*; sa grand-mère *Waterwitch* par *Sir Hercules*; *Birdcatcher* était fils de *Sir Hercules*. Ce dernier étalon, à juste titre célèbre dans les fastes du sport, était donc, d'une part, grand-père, et de l'autre, grand-grand père du *Chevalier de Saint-Georges*, qui fut vainqueur du Saint-Léger. Si de l'espèce chevaline nous passons à l'espèce bovine, nous rencontrerons des faits non moins significatifs : Charles Colling, l'illustre éleveur de Ketton, profita des rares qualités de *Favourite* pour obtenir la fixation de ses caractères dans la race Durham, en le donnant, six générations consécutives, à ses propres filles et petites filles; et loin que ces accouplements consanguins, répétés avec tant de persistance, aient eu pour résultat d'altérer la fécondité, ils remédièrent précisément à l'affaiblissement antérieurement produit en ce sens dans la descendance d'*Hubback* et de *Bolingbrooke*, animaux que leur grande aptitude à s'engraisser avait rendus, comme nous savons, peu féconds. C'est avec sa propre mère *Fœnix* que *Favourite* procréa *Comet*, dont la réputation fut telle qu'en 1810, lors de la

vente générale du troupeau, le prix en fut poussé jusqu'à 26 250 fr.

La petite race bretonne du Morbihan, dont les charmantes bêtes ornent si bien, par leur pelage aux nuances variées, les pelouses des châteaux, ne le cède assurément à aucune autre sous le rapport de la sobriété, de la rusticité, de la vigueur. Elle vit et donne son lait si riche en excellent beurre dans des landes où pas une autre ne saurait subsister. Eh bien! un auteur peu suspect nous apprend qu'elle se reproduit en général par des accouplements consanguins. « Dans un grand nombre d'exploitations du département du Morbihan, dit M. Bellamy, on a la mauvaise habitude d'employer pour la reproduction des taureaux de la même famille, c'est-à-dire le frère pour la sœur, le fils pour sa mère, etc. »....

Tout le monde a entendu parler de ce qu'on appelle la race à laine soyeuse de Mauchamp. Cette race forme maintenant de nombreux troupeaux purs ou croisés. Elle peuple la bergerie impériale de Gévrolles, qui a fourni des béliers jusqu'aux colonies les plus éloignées. Elle a rendu célèbre le nom de son créateur, M. Graux, mort récemment, en laissant à son fils un troupeau prospère et le soin de continuer son œuvre. Or sait-on comment a commencé cette prétendue race, qui n'est qu'une famille de la race mérine? Il s'agit là d'un fait contemporain sur lequel ne peut planer aucun doute. Un beau jour, M. Graux vit parmi les agneaux de son troupeau de mérinos un agneau qui n'avait pas la laine comme les autres. Au lieu d'être frisée et de former ce que nous appelons une toison fermée et tassée, elle était lisse, brillante, formant des mèches pointues et légèrement ondulées: c'était un mérinos à laine longue. Eh bien! c'est cet unique agneau qui fut le premier père de toute la population actuelle des moutons soyeux. Je n'ai pas besoin de dire quel usage dut être fait des accouplements consanguins pour arriver au résultat que nous voyons. On ne comprendrait pas autrement la multiplication des caractères fortuitement développés chez l'agneau mérinos de M. Graux. Pourtant il est certain que cet agneau était chétif et fort mal conformé. La famille de Mauchamp n'en est pas moins aujourd'hui tout aussi robuste, tout aussi féconde que les autres mérinos....

Les races porcines anglaises, qui sont de véritables machines à fabriquer économiquement de la graisse, tant les cellules adipeuses dominent dans leur économie, comme toutes les races de bétail de l'Angleterre, ont été amenées à ce degré de perfection

relative précisément par le concours des accouplements consanguins. L'aptitude développée par ce régime chez les individus a été multipliée et fixée dans la famille d'abord, puis dans la race. Il n'en pouvait être autrement. Il eût fallu sans cela des siècles pour accomplir une œuvre qui n'a demandé que des années.

En résumé, et sans pousser plus loin des recherches auxquelles l'élevage des oiseaux de basse-cour, par exemple, pourrait fournir encore une ample moisson de faits, ceux que j'ai cités dans cette note, et qui sont empruntés à l'histoire authentique des races chevalines, bovines, ovines et porcines de l'Angleterre et de la France, autorisent à conclure que, pour ce qui concerne au moins les animaux domestiques, les inconvénients attribués à la consanguinité n'ont aucun fondement dans l'observation ; que l'effet essentiel de la consanguinité est de transmettre comme à coup sûr les vices aussi bien que les qualités, et d'élever l'hérédité à la plus haute puissance. »

— M. Combes présente une note de M. Girard sur une nouvelle application des turbines : « Dans diverses précédentes notes que j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie depuis 1851, j'ai constamment cherché à prouver que le mode d'action de l'eau motrice, due aux chutes grandes ou petites, par le principe que j'appelle principe de la libre déviation des veines liquides, pouvait se réaliser d'une manière plus complète que le mode d'action par réaction, mode qui a été l'objet de sérieuses études théoriques du savant Euler, et dont plusieurs habiles ingénieurs et constructeurs ont su tirer un parti très-avantageux dans ces derniers temps.

D'après les études auxquelles je m'étais livré sur l'appréciation des deux principes, je n'ai pas tardé à reconnaître pourquoi on avait cherché à mettre en pratique le principe de la réaction au lieu de celui que j'ai caractérisé par la libre déviation ; c'est que ce dernier demandait des études plus approfondies de la loi des mouvements relatifs. En effet, quelques tentatives de sa réalisation ont eu lieu sans jamais avoir amené un résultat satisfaisant qui dût lui faire donner la préférence.

Mais lorsque j'ai cherché quel était celui des deux principes qui devait l'emporter sur l'autre, dans d'immenses quantités d'applications variées que présente l'utilisation de la force motrice des cours d'eau, je n'ai pas tardé à reconnaître que c'était celui de la libre déviation. En effet, les nombreuses études que j'ai faites à ce sujet m'ont permis de déterminer douze systèmes de tur-

bines qui ont reçu leur application appropriée à chaque cas différent.

Aujourd'hui plus que jamais, j'ai acquis cette conviction depuis que j'ai pratiqué un large évasement latéral dans les aubes mobiles, qui permet de faire circuler l'eau à sa sortie dans son mouvement relatif en lames très-minces, et par suite d'éteindre presque complétement son mouvement absolu.

Je dois ajouter que le large évasement des aubes mobiles permet de réduire la largeur de la couronne distributrice, et de diminuer considérablement l'épaisseur des aubes directrices à cause du moindre effort qu'elles ont à supporter, et, par suite, d'obtenir ainsi des veines liquides injectées un meilleur effet, se rapprochant des données de la théorie.

Deux de ces turbines à large évasement ont été essayées au frein; l'une dans l'usine de Persan (Oise), l'autre à Amilly (Loiret).

La première : le frein a été appliqué sur l'arbre même de la turbine, l'eau dépensée était jaugée par déversoirs ; on a pu vérifier ainsi autant que possible le coefficient de dépense par les orifices injecteurs, qui est en moyenne de 857. Dans ce premier essai, la force a varié de 10 à 16 chevaux et le rendement de 76 à 83 p. 100, la chute étant de $2^m,60$ environ. La largeur de la couronne mobile était à l'entrée de $0^m,110$, et à sa sortie de $0^m,350$; le rapport de l'évasement est donc de 1/3,182.

La seconde, celle d'Amilly, le frein étant placé sur un arbre intermédiaire, ce qui a contribué nécessairement à une diminution de rendement.

Pendant la série d'expériences qui ont été faites sur cette turbine, sa force a varié de 2 chevaux à 97 et le rendement de 69 à 79 p. 100, la chute étant de $1^m,80$ en moyenne. La largeur de la couronne mobile, à l'entrée était de $0^m,426$ et sa sortie de $0^m,900$; le rapport de l'évasement est donc de 1/3,66.

Je dépose à l'Académie le commencement de la publication de la série de turbines que j'ai pu imaginer sur le principe de la libre déviation, et qui ont reçu chacune de nombreuses applications, et, si l'Académie le permet, je donnerai la suite dans une prochaine communication. »

— M. Duhamel, président, fait part de la mort de madame la marquise de Laplace, veuve du grand géomètre, qui fut et qui sera une des plus pures gloires de l'Institut, bienfaitrice elle-même de l'Académie des sciences. Il invite les membres présents à assister aux obsèques de la glorieuse nonagénaire.

VARIÉTÉS.

Acoustique.

Par M. Rodolphe Radau.

Accord des instruments de musique. — *Tonomètre de Scheibler.* — Un manufacturier en soieries, à Créfeld, qu'un heureux hasard avait amené à s'occuper de l'accord des instruments à sons fixes, y trouva tant d'intérêt qu'il consacra les vingt-cinq dernières années de sa vie à l'étude de ce sujet très-négligé jusqu'alors. Sa patience infatigable fut récompensée par un succès complet. C'est à lui qu'on doit une méthode pour accorder les instruments de musique, laquelle est toujours la plus exacte qui existe, malgré les belles et importantes découvertes qui ont été faites depuis dans le domaine de l'acoustique. Le seul obstacle qui s'opposait jusqu'ici à l'usage général du procédé de Scheibler, c'était la difficulté de se procurer les douze diapasons types nécessaires pour le mettre en œuvre; or, cette difficulté n'existe plus, M. R. Kœnig a tout préparé pour la faire disparaître et pour vulgariser l'application d'une méthode encore trop peu connue. Il a exposé à Londres :

1° Une série de diapasons types accordés par le procédé Scheibler pour donner la gamme tempérée avec le *la* normal français, et deux séries analogues, basées sur le *la* normal des Anglais (888 vibrations) et le *la* normal des Allemands (880).

2° Trois séries de diapasons ordinaires correspondant aux précédents et destinés à reproduire, par le procédé de Scheibler l'une ou l'autre des trois gammes normales sur un instrument quelconque.

3° Enfin le *tonomètre*, ou la série fondamentale de 65 diapasons échelonnés de 8 en 8 vibrations entre l'*ut* de 512 et l'*ut* de 1024 vibrations simples. Le tonomètre sert à construire une série quelconque de diapasons rigoureusement déterminés, en s'aidant du principe en question.

Pour accorder un instrument donné, sans recourir à la jus-

tesse de l'oreille, on n'a besoin que des douze diapasons auxiliaires correspondant à la gamme que l'on veut adopter. Chacun de ces diapasons est abaissé de 8 vibrations au-dessous de la note qu'il sert à accorder. Nous verrons tout à l'heure pourquoi.

Les oscillations d'un corps vibrant peuvent se représenter graphiquement par des courbes ondulées, à sinuosités périodiques; chaque oscillation complète (aller et retour) se compose de deux vibrations simples, qui sont représentées par deux sinuosités égales mais de sens contraires comme les deux moitiés de la lettre S. Lorsqu'on figure de cette manière le mouvement vibratoire de deux sons, dont l'un fait, par exemple, une oscillation de plus que l'autre dans l'espace d'une seconde, et que l'on rapproche les deux courbes l'une de l'autre de manière à faire coïncider leurs extrémités, l'on remarquera que leurs sinuosités se superposent presque exactement une fois chaque seconde; cela veut dire qu'une fois par seconde les vibrations sonores marchent de front, s'ajoutent et produisent ce phénomène curieux qui est connu sous le nom des battements. Cet accroissement périodique de l'intensité des sons émis simultanément par deux corps qui sont voisins de l'unisson; ces coups de force, dont l'espacement peut se déterminer sans peine à l'aide d'un chronomètre ou d'un métronome, fournissent un moyen pratique de connaître le nombre de vibrations d'une note donnée, et d'accorder rigoureusement un instrument quelconque. Le nombre des battements qu'on perçoit dans une seconde, si l'on fait vibrer ensemble deux corps sonores, est égal à la différence des nombres d'oscillations qu'ils accomplissent, ou ce qui revient au même, à la moitié de leur différence de *vibrations* par seconde. Deux diapasons qui diffèrent de 8 vibrations, feront entendre 4 battements en 1 seconde; s'ils diffèrent de 7 vibrations, ils donneront 7 battements en 2 secondes, etc., etc. Ayant donc un diapason plus bas de 8 vibrations (4 battements) que le *la* normal, il suffira, pour accorder cette note sur un instrument, de la faire entendre en même temps que le diapason, de compter les battements, et de s'arrêter dès qu'ils sont au nombre de 4 par seconde; alors on sera sûr que la note accordée de cette manière sera le *la* normal. Évidemment, ce procédé n'exige aucune justesse d'oreille, et cependant, il donne des résultats d'une précision mathématique.

Les douze diapasons abaissés de 4 battements au-dessous des douze notes de la gamme, ne forment point eux-mêmes une

gamme, car la diminution uniforme de 8 unités qu'on a fait subir à leur nombre de vibrations, en a nécessairement troublé les rapports : le premier diapason auxiliaire n'est pas à l'octave du dernier. C'est là un point essentiel qu'il ne faut pas oublier.

Des artistes éminents comme M. Cavaillé-Coll et M. Woelfel, qui ont été en rapport avec Scheibler, ont introduit depuis longtemps sa méthode dans leurs ateliers. Elle est assez répandue en Allemagne, où elle a donné les plus beaux résultats. Le célèbre Spohr a été jusqu'à déclarer qu'une personne habituée à entendre des instruments accordés suivant le principe de Scheibler ne pourrait plus trouver agréables les productions d'un orchestre ordinaire.

Le chevalier de Neukomm a trouvé que sur un orgue ainsi accordé on pouvait se permettre les modulations les plus hardies sans jamais offenser l'oreille, ce qui, sur un orgue accordé par l'oreille seule, ne serait guère possible. Rien n'égale d'ailleurs le charme des accords purs, non tempérés, lorsqu'on les a déterminés à l'aide des battements.

Lorsqu'on veut faire des recherches sur la formation des gammes, sur la tolérance de l'oreille dans l'appréciation des sons et de leurs rapports, etc.; l'appareil le plus commode est le *tonomètre*. Il ne faut pas confondre le mot tonomètre avec *sonomètre* : le sonomètre est une caisse sur laquelle on a monté des cordes avec des chevalets mobiles; le tonomètre est une série de diapason répartis entre un son fondamental et son octave. M. Kœnig prend pour base l'*ut* de 512 vibrations simples, et les diapasons se succèdent de 8 en 8 vibrations, le 65e et dernier donne alors 1024 vibrations, juste le double du premier. La différence de 8 vibrations entre deux diapasons consécutifs équivaut à 4 battements par seconde; on lime chaque diapason jusqu'à ce qu'il donne ces 4 battements avec celui qui le précède dans la série; lorsqu'on est arrivé de cette manière jusqu'au dernier, l'on vérifie s'il est exactement à l'octave du premier; dans le cas contraire, on recommence le tâtonnement. L'on voit déjà combien la construction d'un tonomètre était difficile avant qu'on pût disposer des ressources créées par la science moderne, des méthodes graphiques pour enregistrer et compter les vibrations, du procédé optique de M. Lissajous, etc., etc. Ces moyens nouveaux abrégent beaucoup les tâtonnements nécessaires pour accorder les 65 diapasons types de manière que le premier et le dernier donnent l'octave et que tous les termes intermédiaires soient

espacés de 8 vibrations. Mais lorsqu'on est arrivé à ce résultat final, on est sûr que la série commence par 512 et finit par 1024, et l'on connaît exactement les nombres de vibrations de tous les diapasons intermédiaires. Scheibler lui-même n'employait que 56 termes, il allait du *la* de 440 au *la* de 880 vibrations, dont la différence est de 440 = 8 fois 55.

S'agit-il maintenant d'accorder une note à un nombre donné de vibrations, je suppose à 906, nombre proposé par M. Fétis pour le *la* en Belgique : on prendra dans la série tonométrique le diapason qui s'en rapproche le plus ; dans le tonomètre de M. Kœnig, ce serait le 50me, lequel donne 904 vibrations par seconde, et, par conséquent, un seul battement avec le *la* 906. Pour contrôler le résultat, on pourrait encore employer le 51me diapason, de 912 vibrations, qui donnerait 3 battements avec le même *la*. Ce procédé, on le voit, est d'une simplicité que rien n'égale. Mais, le tonomètre, répétons-le, n'est nécessaire qu'aux artistes qui opèrent sur des gammes variées ; pour accorder un instrument à sons fixes, il suffit d'avoir douze diapasons auxiliaires, sorte de sous-gamme, que nous avons décrite plus haut.

Henri Scheibler a publié son invention en 1834, dans un mémoire très-obscur. Il vint à Paris en 1836, pour y faire connaître et accepter son invention, qui fut appréciée et recommandée surtout par M. Lecomte, de Lille, et par M. Vincent, aujourd'hui membre de l'Institut ; ces savants ont publié des mémoires sur le procédé des battements dans les *Annales de chimie et de physique* (t. XXVI, 1849) et dans les *Mémoires de la Société des sciences de Lille* (1856). On trouve encore l'explication des idées de Scheibler dans un grand nombre d'ouvrages allemands, notamment dans Zammiuer. « Si quelque artiste acousticien, intelligent et habile, se mettait à fabriquer pour le public et à ajuster ces appareils délicats, disait M. Vincent, on verrait bientôt s'établir et se propager, comme chez M. Woelfel, une méthode si avantageuse pour l'accord des instruments. » Ce vœu du savant académicien est donc aujourd'hui près de se réaliser.

Imprimerie de W. Remquet, Goupy et Cie, rue Garancière, 5.

A. Tramblay, Propriétaire-Gérant.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Tremblement de terre dans la Loire-Inférieure. — M. V. de Saint-Quentin nous écrit de Bouaye, arrondissement de Nantes, en date du 22 juillet. « Un phénomène très-rare dans notre localité vient de se renouveler deux fois dans un court laps de temps. Nous avons ressenti deux tremblements de terre : le 10 juillet, à 7 heures 8 minutes de l'après-midi ; les oscillations, qui ont duré environ 10 secondes, paraissaient se faire dans le sens du nord-ouest au sud-ouest, et étaient accompagnées d'un bruit souterrain sourd, ressemblant au bruit éloigné d'un lourd chariot roulant sur une route : le temps était variable, chargé de nuages, vent nord-ouest. Tous les meubles de ma maison étaient visiblement agités, et le phénomène a été immédiatement reconnu par les habitants, qui se sont empressés de venir me trouver. Le 22juillet, à 10 heures 38 minutes du matin, le sol a de nouveau tremblé pendant 8 secondes à peu près. Le roulement souterrain m'a semblé plus sourd et plus lent que le 21 ; les oscillations plus courtes étaient très-sensibles ; ciel sans nuage, vent nord-est. Le temps, qui nous a fait ressentir ses rigueurs et ses variations extraordinaires depuis plus de six semaines, paraît enfin être au beau fixe. »

Unité des poids et mesures. — Nous traduisons le passage suivant du rapport fait par la commission spéciale de la chambre des communes. « Il semble que le système métrique gagne chaque jour du terrain en Angleterre, silencieusement mais graduellement. Nos compagnies d'assurances emploient depuis longtemps les décimales, et ces mêmes décimales ont pénétré depuis quelque temps dans les cabinets de nos ingénieurs. Interrogé par la commission, M. Fairbairn a déclaré que lorsque le système décimal a pénétré une fois dans un atelier de construction des machines, il est sans exemple qu'on l'ait abandonné; il finit au contraire par dominer toutes les opérations mécaniques. Le millimètre, dit de son côté M. Siemens, est la plus excellente des unités pour les constructions; il amène une bien plus grande précision dans les

mesures. Dans les établissements où le système métrique est adopté, on peut, sans inconvénients, diminuer le nombre des employés. M. le docteur Farr, surintendant du département de la statistique, est convaincu que l'introduction dans l'enseignement de ce même système décimal, en faisant disparaître les règles du calcul des nombres complexes, ferait gagner au moins une année aux élèves en mathématiques. M. Scotch, enfin, grand manufacturier qui emploie un millier de personnes, atteste qu'il faut très-peu de temps, quinze jours au plus, aux ouvriers anglais et écossais, ne sachant pas un mot de français, pour s'initier à tous les détails des mesures métriques. »

Les conclusions unanimes de la commission sont que le meilleur parti à prendre est d'introduire peu à peu le système métrique dans les trois royaumes unis ; que le premier pas à faire est d'accorder à tous la permission de s'en servir. On ne devra penser à l'imposer que lorsque l'opinion publique sera complétement formée sur sa facilité et ses avantages. Il est grandement à désirer qu'on combine un système décimal de monnaies, complément du système décimal de poids et mesures, et que l'on institue auprès du bureau de commerce un département nouveau des poids et mesures chargé des vérifications et inspections, et à qui l'on confierait la charge d'introduire peu à peu le système métrique.

Ascension en ballon dans un but scientifique. — Le 24 juillet MM. Glaisher et Coxwell ont fait avec le ballon *le Grand-Nassau* leur première ascension scientifique. La plus grande hauteur atteinte a été de 5 milles anglais (environ 8 kilomètres) ; à cette hauteur la température était de 16° Farenheit, et l'air était parfaitement sec.

Entrées libres au Jardin des plantes. — Si nous en croyons M. Henry Berthoud, M. Milne Edwards, successeur de M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, et désormais chargé de la direction de la Ménagerie, aurait résolu de supprimer les *billets d'entrée réservés*, nécessaires aujourd'hui pour visiter certaines parties des collections du Jardin des plantes, de sorte que chacun puisse voir à son aise et sans exception tous les animaux de la Ménagerie. Ainsi la rotonde des gros mammifères, l'intérieur du palais des singes, la galerie des reptiles, deviendraient accessibles aux visiteurs, et la gratuité de l'établissement serait une vérité. Quand donc, ajoute M. Berthoud, les travaux que nécessite cette nouvelle et démocratique mesure seront terminés, chacun pourra

voir de près le capromys et l'orang-outang que le Jardin des plantes vient d'acquérir. Le capromys est un gros rongeur à queue écailleuse, intermédiaire entre la marmotte et le rat. Son train de derrière paraît comme embarrassé; il grimpe néanmoins assez facilement sur les arbres et les lianes en montant sur la base de sa queue, qui lui sert aussi de balancier pour conserver l'équilibre dans les pas difficiles; il saute quelquefois en se retournant brusquement de la tête à la queue; il court au galop lorsqu'il joue en faisant beaucoup de bruit.

L'orang-outang arrivé de Sumatra ne paraît guère âgé que de dix-huit mois; atteint du scorbut pendant la traversée, il est encore triste et souffrant. Il joue lentement avec quelques ustensiles de fer-blanc qui lui servent de gobelets et d'assiette; sa physionomie mélancolique s'épanouit à l'approche de son gardien, il lui tend les bras comme un enfant à son père; et quand il s'éloigne, il donne les témoignages du plus grand désespoir, serre sa tête dans ses deux mains, empoigne et tire ses longs cheveux, etc.

Stage dans les hôpitaux. — En vertu d'un décret rendu en date du 18 juin 1862, sur la proposition de M. Rouland, ministre de l'instruction publique, nul, à partir du 1er novembre 1862, ne pourra obtenir le grade de docteur en médecine ou le titre d'officier de santé, s'il n'a suivi pendant le temps ci-après fixé, et comme élève stagiaire, le service d'un des hôpitaux placé près la faculté ou l'école préparatoire où il prend ses inscriptions. Pour les aspirants au doctorat, le stage commencera après la huitième inscription validée et se continuera jusqu'à la seizième inclusivement. Pour les aspirants au grade d'officier de santé, le stage commencera après la quatrième inscription validée et se continuera jusqu'à la quatorzième inclusivement. Les élèves des facultés qui auront obtenu au concours le titre d'externe ou d'interne, dans un hôpital, seront toujours admis à faire compter la durée de leurs services en cette qualité pour un temps équivalent de stage. On ne saurait trop applaudir à ce décret, qui fait honneur à M. Rouland; le stage en effet sera l'initiation à la vie pratique et la preuve de cette initiation. Il nous semble toutefois qu'on aurait pu accorder que le stage, au lieu de se faire toujours dans un hôpital, pût se faire auprès d'un médecin ou d'un praticien, dans sa clientèle de ville, de même que le stage de pharmacien se fait dans une pharmacie quelconque.

— Le docteur F. W. Morris, résidant à Halifax, affirme que le

Sarracinea purpurea ou *Indian Cap*, plante très-abondante de la Nouvelle-Ecosse, est un remède souverain contre la petite-vérole à tous les degrés, à ce point que douze heures après avoir été administrée, elle fait disparaître tous les symptômes de la fatale maladie. Quelque alarmantes, quelque nombreuses que soient les éruptions, si confluente que soit la maladie, l'action du remède est tellement énergique qu'il laisse à peine des traces de l'invasion. Mêlée à du thé ou à du café, la plante médicinale en dénature à peine le goût d'une manière perceptible, de sorte que le remède qu'elle fournit est aussi efficace que facile à prendre.

Dureté envers les inventeurs. — Dans la séance de nuit de la chambre des communes, le 22 juillet, M. le général Lindsay proposa d'accorder une rémunération au capitaine Grant pour les services qu'il a rendus à l'État, en perfectionnant la boulangerie de l'armée. Il exposa comment en 1855 le brave capitaine installa au camp d'Aldershott un four bien supérieur à ceux dont on s'était servi jusque-là, et qui suffisait à cuire le pain de vingt mille hommes. Plus tard le même système fut appliqué à Storncliffe, à Woolwich et ailleurs, sans que l'inventeur reçût aucune récompense, sans même qu'on l'ait couvert d'une dette de 5 000 francs ayant pour source unique les dépenses de ses études et de ses essais. Les assertions du général Lindsay étaient appuyées d'un grand nombre de certificats authentiques, mais sa proposition n'en a pas été moins rejetée à la majorité d'une voix, 52 contre 51.

Œufs exportés. — L'importation des œufs en Angleterre, qui n'était que de 61 millions, il y a trente-deux ans, s'élève aujourd'hui à 163 millions. Une portion notable de ces œufs vient de nos basses-cours françaises, et nos fermiers de Normandie, de Bretagne et de Picardie, recueillent une très-grande partie du tribut de 5 à 6 millions de francs que la Grande-Bretagne paye annuellement pour cet article essentiel de son alimentation.

—

Astronomie.

Comète II, 1862. — Une dépêche télégraphique de l'Observatoire de Florence, du 24 juillet, annonçant la découverte d'une nouvelle comète, est publiée par le *Bulletin de l'Observatoire de Paris* le 30 seulement; la dépêche de M. Tempel, relative à sa

comète, n'a pas été insérée du tout dans cette publication. La nouvelle comète télescopique a été observée à Florence le 22; sa position était, le 23, $\alpha = 5^h21^m$, $\delta = 68°50'$. Le 28, M. Schjellerup l'a découverte à Copenhague, par une ascension droite de 85° et une déclinaison de 71°.

Comète I, 1862. — Les *Astronomische Nachrichten* nous apportent deux lettres de M. Jules Schmidt, renfermant des observations micrométriques de la nouvelle comète que cet astronome a découverte le 2 juillet, à 10 h. 30 m. du soir. Ses observations s'étendent déjà jusqu'au 11 du mois, jour où la pleine lune gênait beaucoup. D'un autre côté, M. Simon a continué d'observer cet astre, en commun avec M. Tempel, et le bulletin de Paris contient déjà les positions approchées obtenues depuis le 3 juillet jusqu'au 18. M. Simon est allé observer chez M. Tempel, ce que nous constatons avec plaisir, car on peut espérer maintenant que M. Tempel, à qui l'on doit déjà tant de découvertes, ne sera plus isolé de tout secours.

M. Bond a découvert le même astre dans la soirée du 3 juillet, son orbite a déjà été calculée par MM. Seeling, à Altona, E. Weiss, à Vienne, Hall et Tuttle, à Cambridge, et Hind, à Londres. Les éléments de M. Seeling sont basés sur des observations d'Athènes, des 2, 7 et 11 juillet; ceux de M. Weiss sur deux observations d'Athènes, des 2 et 3 juillet, et une de Marseille, du 5. Nous empruntons les uns aux *Astr. Nachr.*, les autres au *Wiener Tagesbericht*, que M. de Littrow a eu l'obligeance de nous envoyer.

	Seeling.	Weiss.
Passage périhélie. . . . 1862.	Juin 21·5663	Juin 22·5500
Longitude du périhélie. . .	300° 1'·1	298° 35'·2
Longitude du nœud.	325 20 ·7	324 30 ·3
Inclinaison.	8 3 ·8	8 14 ·2
Distance périhélie.	0·97976	0·9827
Mouvement	rétrograde	rétrograde.

Nous avons donné le passage périhélie en temps moyen de Paris. L'équinoxe adopté par M. Seeling est l'équinoxe apparent du 7 juillet. M. Seeling donne les positions de la comète de 4 en 4 jours, et elles diffèrent considérablement de celles qu'il avait calculées d'après les observations des 2, 3 et 4 juillet seulement, ce qui tient à l'étendue trop petite de l'arc observé. Voici quel-

ques-unes des positions nouvelles, pour minuit à Berlin (11^h16^m à Paris) :

Le 5 août	$\alpha =$	$13^h16^m12^s$	$\delta =$	$+ 0°17'$
9	« «	13 16 40		$- 0$ 17
13	« «	13 17 20		$- 0$ 47

La comète est donc à environ 10 degrés au nord de l'Épi de la Vierge, et elle se couche vers 10 heures du soir. Son éclat n'est plus qu'un centième de son maximum; il sera donc très-difficile de l'apercevoir. Le diamètre apparent de la nébulosité ronde était de 20 ou 25 minutes d'arc, environ les deux tiers du diamètre de la lune, au moment de la découverte de la comète. Le 15 juillet, on n'a pas pu l'observer à Vienne, probablement à cause du clair de lune.

La parabole que décrit cette comète ne ressemble à aucune des orbites cométaires que nous connaissons. Elle a paru subitement, étant dès l'abord visible à l'œil nu, et se dirigeant rapidement vers le pôle boréal; circonstances qui rappellent la manière dont la grande comète de l'année dernière s'est présentée à nous au moment où elle a été découverte en Europe. Cependant, cette analogie est purement extérieure, et les apparences si semblables que les deux astres ont offertes sont loin d'avoir la même origine.

L'apparition si brusque de la grande comète de 1861 n'a eu lieu que pour l'hémisphère boréal; dans l'hémisphère opposé on l'avait déjà découverte depuis sept semaines, et on l'avait vue grandir et augmenter graduellement d'éclat. En même temps, le mouvement rapide vers le pôle nord était un phénomène réel; la comète s'élevait, en effet, au-dessus de l'écliptique. Toutes ces circonstances avaient pour cause l'inclinaison très-grande de l'orbe cométaire, dont le plan était presque normal au plan de l'écliptique. Dans le cas actuel, au contraire, l'inclinaison est très-petite, et comme, en même temps, la distance périhélie de l'astre est très-peu différente de notre distance au soleil, il s'ensuit que la course de la comète a été, depuis le milieu du mois de juin jusqu'au commencement du mois d'août, à peu près opposée au mouvement de la terre; la comète a passé au-dessus de nous, à une très-petite distance (4 millions de lieues seulement le 4 juillet), et avec une vitesse qui était la somme de la vitesse de translation de la terre et de celle qu'elle possédait elle-même. C'est cette rapidité d'approche et d'éloignement qui est cause que nous n'avons

vu la comète que si peu de temps, et qu'elle n'a réellement commencé à être visible que vers l'époque où on l'a découverte en Europe. La direction qu'elle a prise d'abord vers la région boréale du ciel n'a été qu'un effet passager des situations relatives de la terre et de l'astre chevelu.

Il est à remarquer que cette comète, comme tant d'autres, a traversé le plan de l'écliptique très-près de l'orbite terrestre, mais avant que la terre fût arrivée au point où ce passage a eu lieu. En prenant pour base les éléments paraboliques de M. Seeling, j'ai trouvé que la comète a traversé le plan de l'orbite terrestre le 3 juin, à 8 h. 26 m., temps moyen de Paris; sa distance à cette orbite n'était alors que de 0·0175 unités célestes, c'est-à-dire de 700 000 lieues; et le 5 juin, cette distance a été au-dessous de 300 000 lieues. Mais la terre n'arrive au point correspondant de son orbite que le 15 août.

Nom du 73e astéroïde. — Les astronomes américains ont donné le nom de *Clytie*, fille de l'Océan et de Téthys, à la planète qui a été découverte le 7 avril par M. Tuttle. Ses éléments, calculés par M. Asaph Hall, sont les suivants :

Epoque : 1862. Mai 26,0 Washington.		
Longitude moyenne. . .	128°13'20"·8	
Longitude du périhélie. .	61 33 51 ·1	Equ. moy.
Longitude du nœud. . .	7 32 18 ·9	1862. 0.
Inclinaison	2 24 57 ·6	
Excentricité.	0·045438	
Distance moyenne . . .	2·665537	
Moyen mouvement. . .	815"·321	

R. RADAU.

—

Science étrangère.

Végétation de l'Égypte ancienne. — M. le professeur Unger a soumis à l'examen microscopique une portion pulvérisée d'une brique provenant des ruines de la ville d'Eileithyia, en Égypte. Il a reconnu dans cette poudre des débris organiques, avec les restes encore déterminables de huit espèces de plantes, qui, à n'en point douter, se trouvent encore de nos jours en Égypte ou en Nubie, soit à l'état sauvage, soit comme objets de culture. L'âge

probable de la brique en question remonte à trente-cinq ou même quarante siècles; le fait constaté par le savant botaniste de Vienne prouverait donc que cette longue période a passé sur l'Égypte sans faire subir de changement notable au caractère général de la végétation de ce pays. M. Unger compte faire venir une quantité plus considérable des matières en question et les soumettre à un examen approfondi, dans l'espoir d'arriver ainsi à des conclusions intéressantes sur la flore ancienne de l'Égypte, pays dont la culture remonte à la plus haute antiquité.

Travaux et progrès de l'Institut impérial de géologie de Vienne. — Deux décrets sont venus assurer la position de cet établissement, menacé dans son avenir et même dans son existence. Le premier de ces décrets, en date du 29 octobre 1860, ordonne que l'allocation annuelle et le personnel de l'institut resteront tels qu'ils ont été dès le moment de sa fondation. L'autre décret, du 15 mai 1861, l'a affranchi de toute dépendance de l'Académie, en le plaçant immédiatement sous le contrôle du ministère d'État. Le bail qui, jusqu'au 24 avril 1861, assurait à l'Institut les localités qu'il occupe depuis sa fondation, n'ayant point été renouvelé par le ministère de l'intérieur, se trouvait à la veille d'être évincé (position d'autant plus fâcheuse, qu'il serait à peu près impossible de trouver en ce moment à Vienne un local adapté à toutes les exigences), si M. de Schmerling n'avait passé un nouveau bail avec le propriétaire de cet emplacement, le prince régnant de Liechtenstein qui, de la meilleure grâce du monde, a acquiescé aux conditions les plus avantageuses à l'Institut de géologie.

Quatre sections, composées chacune d'un géologue en chef et d'un ou de plusieurs adjoints, auxquels parfois se sont associés des volontaires, ont été occupées aux levés dans le courant de l'année 1861. Les levés de détail ont eu pour objet quatre sections de la carte du corps d'état-major, embrassant une grande partie du nord-est de la Bohème, de plus une partie du terrain silurien de la Bohème centrale. Le levé spécial du reste de la Bohème, comprenant trois sections de cette carte, pourra être achevé dans le courant de l'année 1862. Les *reconnaissances géologiques* ont porté sur la Croatie, l'Esclavonie, une partie de la Frontière militaire et la partie sud-ouest de la Hongrie comprise entre le Danube, la Save, la Drave et la frontière est de la Styrie.

Elles ont constaté l'existence de massifs de roches cristallines

surgissant isolément au milieu de vastes dépôts tertiaires et formant en partie comme une ceinture autour de la limite Est de la plaine de la Styrie méridionale, et servant de base à une série de dépôts secondaires qui offrent des particularités de structure et de superposition très-intéressantes.

L'Institut de géologie a envoyé à l'Exposition de Londres la série complète de ses cartes d'aperçus et de détails, et une collection d'échantillons de *combustibles fossiles* de toutes les provinces de l'Autriche.

La distribution des publications de l'institut, tant gratuite qu'à titre d'échange, est représentée par les chiffres suivants :

	A l'intérieur	A l'étranger	En tout.
Annales.	473	292	765
Mémoires.	130	170	300
Total. . .	603	462	1 065

Société d'acclimatation de Vienne. — Enfin, après de pénibles efforts et à travers des entraves de toute espèce là où elle n'aurait dû trouver que la plus bienveillante assistance, cette société a obtenu le 23 mai 1862 l'autorisation de se constituer, moyennant l'émission de 2 500 actions, chacune de 100 florins (250 francs), payables en quatre termes, ce qui constitue un capital de 500 000 francs. L'administration de la société est dirigée, sous le patronage d'un protecteur de son choix, par un conseil d'administration composé d'un président, d'un vice-président et de sept membres, chacun en possession d'au moins 10 actions, et se renouvelant chaque année par la démission obligatoire des quatre plus anciens d'entre eux. Les deux directeurs, à la solde de la société, ont à rendre compte de leur gestion au conseil d'administration, aux séances duquel ils assistent avec droit de vote consultatif. Une assemblée générale, convoquée une fois par an, décide en dernier ressort des intérêts de la société et du choix de ses organes par voie de majorité absolue des membres présents. Les propriétaires de 5 actions ont une voix délibérative, 10 actions donnent 2 voix, et ainsi de suite, sans que toutefois un actionnaire puisse réunir en sa personne plus de 20 voix. Les décisions de l'assemblée générale deviennent obligatoires pour tous les actionnaires, dès qu'au moins un cinquième des actions émises s'y trouve représenté. Le droit de voter est absolument personnel. Les membres sortants du conseil d'administration

sont immédiatement rééligibles. La première assemblée générale aura lieu dès que le placement de 1000 actions (voir Statuts et programme de la société) aura été effectué ; elle s'occupera tout d'abord de l'élection d'un conseil d'administration. Jusqu'à ce moment, les fondateurs, MM. les comtes Auguste Breunner et Jean Wilcresh, dirigeront les affaires de la société. En outre, ces messieurs, qui se sont imposé de grands sacrifices pour mener à bonne fin l'œuvre commencée par MM. Jager et Ussner, présentement à la tête de la direction, resteront leur vie durant, le premier, président ; le second, vice-président de la société.

(*Correspond. partic. de M. le comte Marschall.*)

—

Physique expérimentale.

M. Baehr, professeur de mathématiques au gymnase de Groningue, et l'un de nos plus fidèles abonnés, actuellement à Paris, nous communique deux expériences curieuses.

Nouveau cercle parhélique. — « Si vous dressez devant l'œil un tube de verre, semblable à un tube barométrique ordinaire, de longueur quelconque, et que vous visiez à travers le tube la flamme d'une bougie placée hors de son axe, vous verrez un beau cercle lumineux parhélique qui entoure le tube et semble passer par le point lumineux, c'est-à-dire par la flamme de la bougie, de sorte que son diamètre apparent soustend l'angle compris entre l'axe du tube et la droite qui joint l'œil au point lumineux. Si vous vous procurez en outre par réflexion une image de la flamme, et que vous dirigiez toujours le tube de telle sorte que son axe ne passe ni par le point lumineux ni par son image, vous verrez deux cercles dont l'un entoure l'autre, et qui se confondront en un seul lorsque l'axe du tube se confondra avec la perpendiculaire au milieu de la droite qui joint le point lumineux à son image. Si l'axe du tube coupe obliquement cette ligne dans son milieu, les deux cercles, de même diamètre apparent, seront vus comme deux cercles situés sur la surface d'un même cône, le point de vue étant au sommet. L'expérience réussit parfaitement lorsqu'on prend pour point lumineux le soleil ou la lune dans son plein. C'est en m'occupant d'optique météorologique que j'ai remarqué le curieux phénomène que présente le tube ; je croyais y voir en germe une explication du grand phénomène des halos et des

parhélies, car en prenant plus d'un point lumineux, et les plaçant convenablement, on pourrait imiter quelques-unes des circonstances particulières de ces météores.

Couronnes de fumée. — « L'expérience des cercles de fumée dont vous parlez dans le *Cosmos* du 27 juin n'est pas tout à fait neuve. Je la connaissais depuis longtemps, et vous pourrez la répéter tout à votre aise au moyen de la petite boîte que j'ai l'honneur de vous offrir ci-joint, simple cube creux construit avec six cartes à jouer et percé d'un trou à sa face supérieure. Remplissez-le de fumée de tabac, frappez doucement avec le bout du doigt sur le milieu de la base ou paroi inférieure, et à chaque petit coup vous verrez sortir une couronne de fumée très-distincte. »

Médecine.

Médecine des Chinois. — La théorie pratique des Chinois, reposant sur des bases moins certaines que la nôtre, a quelque chose de plus vague et de plus mystique. « La médecine, disent-ils, ne peut rien que selon les vues et les desseins impénétrables du *tien* (ciel). Outre qu'elle est presque toujours dans les nuages du doute, de l'incertitude et de la conjecture, combien de maladies nouvelles, combien de fièvres épidémiques et de pestes, combien de crises générales et de symptômes développés tout à coup qui échappent à sa pénétration et rendent inutiles tous ses efforts (Nuei-King) ! L'homme ne sait pas comment il naît, et ignore comment il meurt ; tout est mystère pour lui. Il voit bien l'instrument, cherche à en expliquer les ressorts, donne des noms aux cordes les plus cachées, mais les vibrations et les notes qui forment l'harmonie sont au-dessus de sa portée. Les jours de l'homme sont comptés, la longueur de sa course mesurée, et la borne de sa carrière fixe et immobile, sans aucun espoir que la médecine puisse y rien changer, parce que toute vie est un anneau dans la grande chaîne des destinées du monde, dont les proportions sont déterminées et immuables. La médecine ne peut sauver de la mort, mais son rôle reste encore admirable ; elle sert à prolonger l'existence, à guérir d'une foule de maux qui assiégent notre pauvre humanité, à fortifier la morale en prêchant la vertu et en proscrivant le vice, cet ennemi mortel de la santé, et enfin à consolider les États et les peuples par des conseils et des recommandations hygiéniques (*Lien-tche*).

« La vie, disent-ils encore, renferme deux principes essentiels, la chaleur vitale (yang), et l'humide radical (yn), dont les esprits, l'air et le sang sont les véhicules. De l'altération, de la division de ces deux principes, naissent les troubles de notre organisation et les affections morbides. La santé dépend donc de leur accord parfait et de leur équilibre constant.

« Ces deux principes essentiels passent dans les autres parties du corps par le moyen des esprits vitaux (air) et du sang, dont la circulation est réglée (*Tou-pien*). Le corps humain avec ses nerfs, ses muscles, ses artères et ses veines, ressemble à une espèce de luth ou d'instrument harmonique dont les parties, rendant divers sons, ont par leur structure, leur forme et leur usage, une sorte de tempérament qui leur est propre ; et c'est par le moyen des pouls différents produits par le flux et reflux continuel du sang et des esprits vitaux, et qui sont comme les touches et les sons divers de cet instrument, qu'on peut juger des dispositions du corps (Nuei-King).

« Ils admettent, en outre, que le mécanisme du corps humain est tout hydraulique, et que la santé ne subsiste que par la libre circulation des humeurs et des esprits vitaux. Deux grands obstacles, la pesanteur et le frottement, combinés avec les causes extérieures, gênent continuellement cette circulation. De là, ils ont admis l'importance de l'acupuncture, qui, au moyen de la pénétration des aiguilles, augmente l'activité et le ressort de l'air nécessaire à la fluidité des liquides, et aide les humeurs et le sang à vaincre les engorgements qui gênent leur circulation et produisent la douleur.

« Ils ne se sont pas contentés des indices du pouls, qu'ils regardent comme certains pour connaître les dispositions du corps; ils ont cherché des signes extérieurs, et ont cru les avoir trouvés dans la tête, qui est le siége de tous les sens qui font les opérations animales. La nature, suivant eux, a placé aussi chez la femme et chez l'enfant des marques apparentes faciles à distinguer, et qui permettent, à leur inspection, de reconnaître le genre et la gravité de l'affection. Ainsi, tout enfant dont les organes accusent un désordre plus ou moins grand, porte à la main, au-dessous d'un doigt, des marques très-visibles, et dont la couleur, la forme et la position indiquent les lésions opérées par les désordres morbides. » (*Bullet. de la Société d'acclimatat.*)

Complément des dernières séances de l'Académie.

Note sur la solubilité d'un corps dans un mélange de ses dissolvants; par M. Géraldin. — *Loi. La solubilité d'un corps dans un mélange de ses dissolvants est toujours plus petite que la somme de ses solubilités dans chacun de ces dissolvants isolés.*

En effet, si l'on prend deux dissolutions saturées d'un même corps à la même température, et qu'on les mêle ensemble, on observe immédiatement une précipitation du corps dissous.

Exemples : Sulfure de carbone saturé de soufre, d'iode, ou de phosphore, auquel on ajoute de l'alcool, de l'esprit de bois, de l'huile de pommes de terre, de l'éther, du chloroforme, de la benzine, du bichlorure d'étain saturé de soufre, d'iode ou de phosphore. Précipitation des solutions aqueuses par addition de l'alcool, et des solutions alcooliques par l'eau, etc.

Je n'ai encore trouvé aucune exception à cette loi. Je crois qu'on peut la regarder comme générale.

En faisant ces expériences, on reconnaît que la quantité du corps dissous qui se précipite par l'addition d'un nouveau dissolvant est variable suivant la température, la proportion du dissolvant ajouté, et la manière dont on fait le mélange.

La précipitation est d'autant plus considérable que la température est plus élevée, ou que l'on ajoute une plus grande quantité d'un moins bon dissolvant. Un mélange intime obtenu par agitation détermine une précipitation presque complète ; un mélange obtenu par diffusion détermine une précipitation moins considérable, variable avec la durée du contact, et atteignant un maximum constant après 24 heures.

En opérant à 0°, et en laissant les dissolutions saturées au contact pendant plus de 24 heures, l'analyse fournit des résultats d'une constance satisfaisante, ce qui n'a pas lieu à des températures plus élevées.

Voici ceux que j'ai obtenus l'hiver dernier en profitant à trois reprises différentes de la température ambiante. J'ai employé une quantité constante de sulfure de carbone, saturée de soufre, quantité que je représente par 2 équivalents, et que j'ai mise en contact dans des tubes bouchés avec 1/2, 1, 1 1/2, 2, 3, 4, équivalents des autres dissolvants saturés de soufre; le contact des 2 liquides a duré plus de 24 heures.

TABLEAU *de la quantité de soufre dissous qui se précipite quand on laisse au contact à 0°, pendant plus de 24 heures, deux équivalents de sulfure de carbone saturés de soufre et des quantités variables de ses autres dissolvants saturés de soufre à la même température.*

Nombre d'équivalents.	Alcool.	Esprit de bois.	Huile de pommes de terre.	Éther.	Chloroforme.	Benzine.
1/2	«	«	0,50	«	«	0,50
1	0,50	«	0,58	0,62	0,40	0,51
1 1/2	«	0,25	0,80	«	«	0,52
2	0,75	«	0,84	0,80	«	0,74
3	0,80	0,40	0,84	0,80	0,68	0,80
4	0,80	0,40	0,84	«	0,68	0,80

Ces nombres montrent bien que la précipitation n'est jamais complète, et qu'elle tend vers une limite constante pour un même corps, et variable d'un corps à un autre.

Recherches sur la combustion des poudres à feu dans le vide et dans différents milieux gazeux; par M. BIANCHI. — « Je me suis servi d'un appareil composé d'un ballon en verre dans lequel pénètre par la douille, et au moyen d'un pas de vis, un support s'adaptant à la machine pneumatique. Ce support est traversé par deux colonnes métalliques à pince, bien isolées, destinées à recevoir un petit creuset formé d'un fil de platine de un demi-millimètre de diamètre environ, enroulé en spirale conique et fermé par un couvercle également fait d'un fil de platine. C'est dans ce creuset que se place la poudre. Enfin, au moyen d'une pile composée de trois ou quatre éléments de Bunsen, on

porte au rouge le fil de platine dont est formé le creuset. Les principaux faits que j'ai pu constater se résument dans les phénomènes suivants :

1° La poudre ordinaire, les fulminates et toutes les poudres à feu, en grains ou en masse compacte, placées librement dans le vide, c'est-à-dire dans un espace relativement considérable par rapport au volume de la poudre, et soumises à l'action brusque d'une chaleur de plus de 2 000°, brûlent lentement et entièrement, sans produire, comme dans l'air, de déflagration vive ;

2° Contrairement au phénomène qui précède, lorsque la poudre est enfermée dans un canon de pistolet et également soumise à l'action du vide, et qu'on y communique le feu au moyen d'un fil de platine porté au rouge ou mieux avec une capsule fulminante, elle s'enflamme avec une promptitude presque égale à celle qui se produit dans l'air.

3° Dans le vide la combustion du coton-poudre s'effectue lentement par couches successives en commençant par les parties les plus voisines du foyer de chaleur, et, une fois commencée, elle continue jusqu'à la disparition complète du coton-poudre, sans qu'il soit nécessaire que cette poudre soit en contact avec le foyer incandescent ; enfin, cette combustion a lieu sans produire de lumière, même dans l'obscurité la plus complète ;

4° Les produits de la combustion ne sont pas les mêmes que dans l'air ;

5° La combustion de la poudre s'effectue dans l'azote, l'acide carbonique et autres milieux gazeux impropres à la combustion, avec une promptitude et une vivacité presque égale à celle qui a lieu dans l'air.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 28 juillet 1862.

M. Lavocat, de Toulouse, continue sa revue générale des os de la tête des vertébrés.

— M. le ministre de la marine transmet une lettre dans laquelle M. Thomas, capitaine de la marine marchande, rend compte des effets d'une commotion sous-marine subie par son bâtiment.

— M. Léon Dufour adresse la très-curieuse observation de transformation du mouvement en chaleur qu'il a faite sur un insecte; par suite de son vol ou de ses mouvements très-rapides, la température du corps de cet insecte s'élève considérablement.

— M. Félix Passot défend depuis vingt ans près de l'Académie la vérité de sa *Note sur la loi de la variation de la force centrale dans les mouvements planétaires*, *déduite exactement du principe des aires.* Aujourd'hui il revient encore à la charge, mais il se borne cette fois à demander copie certifiée de sa note originale et des remarques écrites en marge par un des commissaires chargés de l'examiner. « Puisque ma note, dit-il, d'après la déclaration de l'un de mes juges, ne parait pas avoir l'ombre du bon sens, tout le bon sens qui lui manque doit se trouver dans les remarques originales qui ont amené son dépôt aux archives de l'Académie..... Et par là même que je ne puis rien espérer de plus que les observations magistrales contenues dans des énoncés faisant partie intégrante de la condamnation irrégulière de mon travail, je dois persister dans ma demande en communication officielle de cet important document. » Ce raisonnement est spécieux, mais nous craignons beaucoup pour M. Passot, qui tient tant aux notes marginales de M. Bertrand, que l'Académie soit autorisée par ses règlements à les lui refuser.

— Nous entendons à grand'peine qu'il est question d'une lampe de sûreté contre les explosions du grisou, d'une carte minéralogique et géologique du Paraguay; de la constitution harmonique des corps, de la théorie de la formation des planètes, mais ces titres modestes ou ambitieux ne nous apprennent rien.

— M. le docteur Phipson chargé, à l'occasion de l'Exposition internationale, de rédiger le catalogue des richesses minérales de l'Australie, annonce que parmi les minéraux recueillis, il aurait constaté la présence du zinc métallique. On connaît depuis longtemps le platine, l'or, l'argent, le cuivre, le fer, etc., natifs, mais personne n'avait encore rencontré jusqu'ici le zinc à l'état natif.

— M. Jobert, de Lamballe, lit une note intitulée : *Réflexions cliniques sur la lithotritie chez les enfants.* « La lithotritie chez les enfants est encore aujourd'hui l'objet d'une sérieuse controverse. Défendue avec talent par quelques-uns, elle a été vivement attaquée dans certains ouvrages dogmatiques, où on ne balance pas à lui préférer la lithotomie. Toutefois un fait acquis à la science, grâce aux travaux accomplis dans ces dernières années, c'est la possibilité naguère contestée de pratiquer chez les enfants

de cinq, six et huit ans, l'opération de la lithotritie; le doute n'est plus permis à cet égard, et justice est faite de l'opinion qui regardait cette opération comme impraticable. En ce qui me concerne, et ma clinique en fait foi, il y a déjà plusieurs années que je me suis prononcé en faveur de cette méthode, qui a l'avantage d'être exempte de ces complications que l'on rencontre si fréquemment chez l'adulte ou le vieillard.

Ce qui m'a le plus frappé chez ces jeunes sujets, c'est la bénignité des opérations non suivies d'inflammation, c'est la facilité avec laquelle on manœuvre et on détruit le calcul, lorsque la tête et le tronc sont déclives, et qu'on a injecté une certaine quantité d'eau tiède dans la vessie. Les contractions musculaires volontaires et involontaires, l'agitation du bassin et le rapprochement des cuisses, constituent de véritables difficultés, mais qu'on parvient à surmonter, quoiqu'il soit vrai que la prudence et le calme du chirurgien ne triomphent pas toujours du trouble déterminé par la crainte. C'est seulement par le recours à l'anesthésie qu'on évite les crises et que l'on opère sûrement. En appelant sur ce sujet l'attention des chirurgiens, j'estime que M. Vinci a rendu un véritable service à la science. Quant à moi, tant afin d'éviter les crises nerveuses qui peuvent précéder l'opération ou se développer pendant la manœuvre, qu'afin de soustraire le malade aux contractions et aux spasmes qui prolongent l'opération, en forçant le chirurgien à attendre que le calme soit revenu pour terminer ce qu'il a entrepris, je n'hésite pas à établir en principe que la chloroformisation doit être un des temps de la lithotritie chez les enfants.

Vainement on chercherait un moyen plus sûr et plus efficace pour rendre l'opération rapide et exempte de douleur, car il procure l'insensibilité sans nuire à l'organisme.

J'ai étudié avec un vif intérêt l'action du chloroforme sur les enfants affectés de calculs et soumis à la lithotritie. Lorsque l'on commence l'opération sans employer cet agent, il est rare que l'irritabilité ne se développe pas à un haut degré; mais à peine soumis à l'influence du chloroforme, le malade redevient calme, les tissus se relâchent, et tout aspect de souffrance disparaît de la physionomie.

Le savant chirurgien raconte ensuite, à l'appui des théories qu'il émet, l'observation d'un jeune malade opéré sous l'influence du chloroforme, et qui a parfaitement guéri. Il termine en donnant l'analyse chimique du calcul, faite par M. Vatin :

Il est d'un blanc grisâtre, et renferme quelques petits cristaux brillants et légèrement colorés; il est soluble dans les acides minéraux sans effervescence, insoluble dans la solution concentrée de potasse; dissous dans l'acide azotique, il ne donne point de coloration en présence de vapeurs ammoniacales; traité par l'acide sulfurique à chaud, il ne dégage point d'oxyde de carbone; sa dissolution dans l'acide chlorhydrique, neutralisée et traitée par l'acétate d'ammoniaque, donne un précipité blanc d'oxalate de chaux. Cette dissolution privée de chaux par l'oxalate d'ammoniaque donne encore, par un excès d'ammoniaque, un précipité blanc jaunâtre de phosphate ammoniaco-magnésien.

Une température de 80° noircit le calcul, il y a dégagement d'ammoniaque constaté par son odeur particulière et son action sur le papier de tournesol rougi par un acide.

M. Vatin conclut de ces expériences que le calcul est formé de phosphate de chaux et de phosphate ammoniaco-magnésien. »

— M. Élie de Beaumont lit la continuation de ses Remarques sur les accidents stratigraphiques du département de la Haute-Marne; nous attendrons, pour les analyser, d'avoir cette nouvelle série sous les yeux.

— M. Henri Sainte-Claire Deville présente, au nom de M. Félix Pisani, une note sur le grenat octaédrique de l'île d'Elbe : « On a trouvé il y a quelques mois dans l'île d'Elbe, déjà si célèbre par ses minéraux remarquables, quelques rares échantillons d'une substance qui, bien qu'appartenant au type déjà très-répandu du grenat, était pourtant de nature à exciter un vif intérêt parmi les minéralogistes.

Ce minéral, qui a été décrit avec soin par M. Luigi Bombicci, professeur de minéralogie à l'Université de Bologne, se distingue par sa forme octaédrique de toutes les variétés connues de grenat. L'on sait, en effet, que le dodécaèdre rhomboïdal et le trapézoèdre sont les formes ordinaires du grenat; et ce n'est que dernièrement qu'on a signalé sur une variété trouvée en Russie et dont il est question dans la Minéralogie russe de Kokscharow, un dodécaèdre rhomboïdal comme forme dominante avec les faces de l'octaèdre.

Dans les cristaux de l'île d'Elbe on trouve, comme forme dominante, l'octaèdre régulier; dans quelques cas seulement il y a les faces très-peu développées du dodécaèdre et même aussi celles de l'icosaèdre. Le gisement de ce grenat est une roche serpentineuse où il est accompagné presque toujours de chlorite et d'épi-

pidote jaunâtre. Ces formes toutes nouvelles ainsi que ce gisement ont fait supposer à M. Bombicci que ce grenat pouvait présenter dans sa composition quelque différence notable avec les grenats ordinaires et contenir par exemple une assez grande quantité de magnésie. M. Louis Saemann m'ayant remis un échantillon, j'en ai fait l'analyse, et c'est le résultat de ce travail que je vais faire connaître à l'Académie.

Le grenat octaédrique de l'île d'Elbe est d'une couleur jaune de miel; les cristaux ont de 2 à 5 millimètres de diamètre. Il raye faiblement le quartz. Au chalumeau il fond en un émail noir. Au spectroscope, on voit dominer la chaux, avec traces de soude.

L'acide chlorhydrique l'attaque lentement, mais il devient beaucoup plus attaquable après fusion. J'en ai fait l'analyse après l'avoir attaqué à la chaux.

Voici quels en sont les résultats :

	Oxygène.			Rapport.
Silice	39,38	21		2
Alumine	16,11	7,5	10,09	1
Peroxyde de fer	8,65	2,59		
Chaux	36,04	10,29		1
Magnésie	1,00			
Oxyde de manganèse et soude	traces			
Perte au feu	0,31			
	101,49			

Nombres qui conduisent à la formule :

$$(\ddot{\dot{A}l}^2\,\dot{F}e^2)\,\dddot{Si} + (\dot{C}a)^3\,\dddot{Si}.$$

Comme on le voit d'après cette analyse, ce minéral a la composition ordinaire du grenat et se rapporte au grossulaire. Le sexquioxyde de fer a remplacé en partie l'alumine ; aussi il ne mérite en aucune manière de recevoir un nom nouveau, et celui de grenat octaédrique de l'île d'Elbe me semble bien suffisant pour désigner cette belle variété.

M. Bombicci a décrit d'ailleurs dans son mémoire le passage pour ainsi dire graduel de ce grenat octaèdre au grenat dodécaèdre ordinaire, puisque, à peu de distance de ce premier, on a trouvé dans une roche analogue des cristaux semblables par leur couleur à ceux que j'ai analysés, mais cristallisés en dodécaèdre et portant sur leurs angles trièdres les petites faces de l'octaèdre. »

— MM. Berthelot et Péan de Saint-Gilles adressent la fin de leurs Recherches sur l'affinité et sur les phénomènes qui accompagnent la formation ou la décomposition des éthers; nous n'essayerons pas d'analyser ce travail très-délicat et très-important d'après les quelques mots qu'en a dits M. Pelouze en le présentant.

— M. Paul de Rouville, après avoir offert en son nom et au nom de M. Emilien Dumas de Sommières, la Carte géologique de l'arrondissement de Lodève (Hérault), a lu une note explicative que le défaut d'espace nous oblige à remettre à une prochaine livraison.

— M. G. Grimaud, de Caux, lit une deuxième Note sur le percement de l'isthme de Corinthe : « D'après un nivellement, la plus grande hauteur de l'isthme, sur la ligne tracée par les puits romains, serait de 81^{m},95. Sur une autre ligne, peu différente de la première, mais plus courte, il n'y aurait que 75^{m},95. Enfin, en suivant les dépressions qui s'observent vers Posidonium, se continuant dans la direction de la muraille qui traversait l'isthme et dont la longueur est de 7,500^{m}, la plus grande hauteur ne dépasserait pas 40^{m}. Mais, selon cette ligne sinueuse, le chemin pour aller d'un bord à l'autre serait beaucoup plus long. Une tranchée exigeant des talus élevés à 82 ou à 75 mètres n'a jamais été exécutée. Elle dépasserait de 3 mètres le sommet du Panthéon au-dessus du pavé.

Mais s'il n'existe point de tranchée, il y a des remblais qui dépassent grandement les dimensions susindiquées. Ainsi à Bentorshofen près Rothenbach (Bavière), un remblai de 584 mètres de longueur atteint la hauteur de 52 mètres 56 centimètres. Assurément, lorsqu'on voit la science de l'ingénieur exécuter solidement, asseoir sur le sol, avec des terres rapportées, des reliefs de plus de 52 mètres d'élévation, on peut se confier à la prudence et aux procédés qu'elle saura imaginer pour fouiller le sol à une profondeur un peu plus grande, et trouver pour de telles berges et de tels talus des dispositions irréprochables.

Cette modification géographique de l'isthme a été l'ambition des dominateurs du pays à toutes les époques de l'histoire, depuis les Romains et les Grecs jusqu'aux Vénitiens. En l'état présent des relations internationales, quelles seront les conséquences de son exécution, non-seulement pour la Grèce et la Morée, mais encore pour les changements qui peuvent en résulter dans l'une des grandes voies maritimes qui relient l'Orient à l'Occident à travers la Méditerranée !.....

Si l'on a la faculté de traverser l'isthme, que l'on vienne de l'Adriatique ou du golfe de Gênes et de Lyon ou des côtes d'Espagne et de Gibraltar : 1° on évite les ennuis du cap Matapan, qui, par les gros temps, sont des dangers ; 2° l'on raccourcit le chemin. En effet, des officiers supérieurs, marins expérimentés, ont fait les calculs suivants : Etant donnés comme points extrêmes de départ pour le Levant (c'est-à-dire Athènes, etc., non compris Alexandrie) : 1° Trieste et les côtes de l'Adriatique ; 2° Gênes, Marseille et les côtes d'Italie ; 3° Gibraltar et les côtes d'Espagne et de Portugal, la route est raccourcie : 1° de 133, 2° de 84, et 3° de 38 milles marins ; c'est-à-dire que si l'isthme est ouvert, pour aller à Athènes la route est abrégée, savoir : en partant de Trieste, de 246 kilomètres ; de Marseille et Gênes, de 156 ; de Gibraltar, etc., de 70.

Ces chiffres font ressortir deux sortes d'économies :

Il y a d'abord l'économie de temps, qui, pour les navires à voiles, devient considérable quand la mer est agitée, et au cap Matapan elle l'est sans cesse ; on louvoie toujours plus ou moins, soit en allant, soit en venant. Il y a ensuite l'économie de la dépense, qui s'applique principalement aux bateaux à vapeur.

L'Alphée, bateau neuf des Messageries impériales, à son premier voyage, a parcouru (aller et retour) 2 836 milles marins, équivalant à 5 252 kilomètres, avec une vitesse moyenne de 10,7 milles. Sa machine a consommé 1 tonne 395 kilogr. d'huile, 4 tonnes 864 kilogr. de suif, 122 kilogr. de déchet de coton, enfin 472 tonnes 580 kilogr. de charbon. Dans les voyages subséquents, les différents organes de la machine étant mieux assis, la consommation des trois premiers articles sera moindre. Toutefois, en y comprenant l'équipage, cette dépense n'ira jamais au-dessous de 100 francs par heure. Il résulte de là qu'en traversant l'isthme, *l'Alphée* aurait économisé 800 francs. La navigation générale de la Méditerranée retirera donc de la nouvelle voie des avantages incontestables.

Quant à la Grèce, c'est le plus puissant moyen de donner à son agriculture, à son commerce et à son industrie un essor inconnu, en fournissant à leurs produits un débouché qui les mène directement sur tous les marchés du monde. En effet, du cap Sunium à l'embouchure de l'Achéloüs, du cap Colonne à Patras, ce n'est plus qu'un canal continu et presque en ligne droite. Sur toute la longueur de ce canal, des inflexions nom-

breuses constituent autant d'abris, plusieurs susceptibles de devenir des ports accessibles aux navires du plus grand tonnage, tous entrepôts opportuns des produits les plus riches et les plus variés de l'agriculture appliquée à un sol fertile et bordant la mer, ou n'ayant qu'un court trajet à faire pour l'atteindre.

Ces avantages, purement locaux, sont considérables. Il en est de plus grands encore. Le jour où l'isthme est percé, le grand chemin du commerce du Levant traverse la Grèce par son beau milieu, et, ce jour-là, la Grèce n'est plus seulement l'appendice le plus méridional de l'Europe, elle prend immédiatement, et par la force des choses, dans le monde, le rang qu'elle a le droit d'ambitionner en vertu de son histoire et de sa géographie. »

— M. Marié-Davy fait hommage à l'Académie d'un opuscule qu'il vient de publier à la librairie Victor Masson, sous ce titre : *Recherches théoriques et expérimentales sur l'électricité considérée au point de vue mécanique.* L'abondance des matières nous oblige à en différer l'analyse.

— M. Flourens trouve sur le bureau un exemplaire du premier volume du *Cours de mécanique* de M. Duhamel, volume dont l'honorable président, retenu chez lui par une légère indisposition, voulait sans doute faire hommage, et il le présente à l'Académie. Quelques lignes, empruntées à la préface de cette troisième édition d'un livre très-estimé, feront suffisamment connaître les légers changements qu'il a subis dans la réimpression.

« Dans notre première édition, nous avions fait, au commencement de la Statique, une remarque nouvelle sur les groupes de forces que l'on peut supprimer dans un système en équilibre, sans troubler cet état. Cette remarque, dont la justesse a été admise sans contestation, a inspiré à quelques personnes des doutes sur l'exactitude de démonstrations dans lesquelles on ne semblait pas en tenir assez compte. Ces doutes n'étaient pas fondés certainement; toutefois, pour éviter qu'ils ne se reproduisent, nous avons développé davantage les conséquences de notre principe, laissant à la sagacité du professeur le soin de discerner ce qu'il doit supprimer dans une première exposition de la science et réserver pour un enseignement plus approfondi.

La plupart des géomètres regardent comme évident que si des forces sont en équilibre sur un système de points, soumis à des liaisons qui leur permettent de prendre certains mouvements, ces mêmes forces seraient encore en équilibre sur le même sys-

tème de points, soumis à des liaisons différentes qui permettraient identiquement les mêmes déplacements. Ce principe, qui sert de base à une multitude de démonstrations et dont jusqu'ici nous avions nous-même fait usage, notamment pour établir le principe des vitesses virtuelles, nous avait toujours paru un peu hypothétique. Il y a même longtemps que nous avons cherché à le démontrer, et nous y sommes parvenu dans divers cas, trop peu généraux pour suffire à la démonstration du principe des vitesses virtuelles : nous nous sommes enfin décidé à ne plus nous appuyer sur cette sorte d'axiome, qui nous semble fondé sur une véritable confusion de la Géométrie et de la Mécanique. En conséquence, nous avons changé la démonstration du principe des vitesses virtuelles que nous avions empruntée à Ampère, et nous en avons adopté une qui n'offre pas le même inconvénient, et n'est autre chose au fond que celle qui se trouve dans le *Traité de Mécanique* de Poisson.

Quant au principe même que nous n'avons pas voulu admettre *a priori*, son exactitude ne peut pas être contestée; car nous le déduisons *a posteriori* de celui des vitesses virtuelles. On peut donc l'employer sans crainte après la démonstration de ce dernier; et l'étude d'une question de mécanique sera souvent rendue plus facile par la simplification qu'il permettra d'apporter aux liaisons géométriques du système. »

VARIÉTÉS.

Système métrique.

Nous avons parcouru avec satisfaction un petit livre qui doit contribuer et qui, nous l'espérons, contribuera à opérer cette grande révolution pacifique tant désirée par la science et par l'industrie : l'adoption définitive et universelle du seul système rationnel de poids et mesures. Le système métrique règne aujourd'hui en France, en Belgique, en Espagne, en Italie, en Suisse et au Portugal, où la réforme fut décrétée en 1852 : l'usage général des nouvelles mesures devant commencer le 1er janvier 1860, par les mesures linéaires, tandis que le terme pour l'adoption des unités de poids, de surface et de capacité a été fixé respectivement aux 1er juillet 1860, 1er juillet 1862 et 1er janvier 1863. Nous empruntons ces détails à la préface du livre en question, qui est

une traduction anglaise, par M. Marc-Dalhunty, du *Manuel du système métrique*, par M. J.-H. Fradesso da Silveira, surintendant des poids et mesures au Portugal. Cette traduction est destinée à être répandue dans les écoles d'Angleterre pour y préparer la réforme des mesures. Le yard anglais diffère d'ailleurs peu du mètre ; il est égal à $1^{m}\cdot0936$, et un mètre équivaut à 0·91438 yard.

Nous regrettons de ne pas trouver dans ce manuel une extension du système décimal à la division du cercle et à la graduation des instruments de météorologie. La division de la circonférence en 400 degrés ou grades se présente naturellement lorsqu'on fait entrer en parallèle les logarithmes et les fonctions circulaires. Comme l'a très-bien fait remarquer M. Hoüel, dans une lettre adressée à M. d'Abbadie, la division centésimale du quart du cercle est l'analogue du système logarithmique ordinaire, dont la base est le nombre 10, tandis que la division sexagésimale correspond à un système de logarithmes qui aurait pour base 60. Représenter les nombres par les exposants de la base $e = 2{\cdot}718\ldots$ du système naturel, ou par les exposants de 10, base du système ordinaire, et exprimer les arcs en parties du rayon ou en parties de la circonférence, sont des opérations réciproques. Les nombres $\pi = 3{\cdot}141\ldots$, qui donne la circonférence en parties du rayon, et $\frac{1}{\pi} = 0{\cdot}318\ldots$, qui donne le rayon en parties de la circonférence, sont respectivement analogues au logarithme naturel de 10 $\left(\frac{1}{M} = 2{\cdot}302\ldots\ldots\right)$, et au logarithme ordinaire de e, ou module $(M = 0{\cdot}434\ldots)$. La base 10 des logarithmes ordinaires est en même temps la période des figures de la numération, comme la circonférence (ou mieux le quart de cercle) est la période des angles. Rien n'est donc plus rationnel que d'exprimer les angles en parties du cadran ou quart de cercle; de cette manière : 0^{q} 34 65 27 .... en laissant des vides après chaque groupe de deux chiffres. On n'aurait même pas besoin de l'indice q, il suffirait de le remplacer par un point décimal supérieur, comme ci-après : 0·34..., et ce point renversé pourrait, avec avantage, remplacer généralement les signes de degré dans les indications thermométriques, les millimètres dans les lectures de la pression de l'air, etc., une fois que le système décimal serait adopté partout. Le point décimal renversé, en usage déjà chez les Anglais et ailleurs, a l'avantage de ne se confondre ni avec la virgule ni avec le point ordinaires, dont on a besoin pour la ponctuation d'abord, et ensuite

pour séparer les milliers et pour indiquer la multiplication. La virgule décimale a encore cet autre inconvénient que, placée à la suite d'un zéro, elle peut lui donner l'apparence d'un 9 dans le manuscrit. Il serait vraiment à désirer qu'elle fût remplacée par le point.

Nous profitons de cette occasion pour rappeler ces paroles d'or, placées en tête de l'*Exposition du système du monde* de Laplace.

« On ne peut voir le nombre prodigieux de mesures en usage, non-seulement chez les différents peuples, mais dans la même nation, leurs divisions bizarres et incommodes pour les calculs, la difficulté de les connaître et de les comparer, enfin l'embarras et les fraudes qui en résultent dans le commerce, sans regarder comme *l'un des plus grands services que les gouvernements puissent rendre à la société l'adoption d'un système de mesures dont les divisions uniformes se prêtent le plus facilement au calcul,* et qui dérivent, de la manière la moins arbitraire, d'une mesure fondamentale indiquée par la nature elle-même. Un peuple qui se donnerait un semblable système réunirait, à l'avantage d'en recueillir les premiers fruits, celui de voir son exemple suivi par les autres peuples, dont il deviendrait ainsi le bienfaiteur; car l'empire lent, mais irrésistible de la raison, l'emporte à la longue sur les jalousies nationales et sur tous les obstacles qui s'opposent au bien d'une utilité généralement sentie. Tels furent les motifs qui déterminèrent l'Assemblée constituante à charger de cet important objet à l'Académie des sciences. . . .

L'identité du calcul décimal et de celui des nombres entiers ne laisse aucun doute sur les avantages de la division de toutes les espèces de mesures, en parties décimales; il suffit, pour s'en convaincre, de comparer les difficultés des multiplications et des divisions complexes, avec la facilité des mêmes opérations sur les nombres entiers; facilité qui devient plus grande encore au moyen des logarithmes dont on peut rendre, par des instruments simples et peu coûteux, l'usage extrêmement populaire. A la vérité, notre échelle arithmétique n'est point divisible par 3 et par 4, deux diviseurs que leur simplicité rend très-usuels. L'addition de deux nouveaux caractères eût suffi pour lui procurer cet avantage; mais un changement aussi considérable aurait été infailliblement rejeté avec le système de mesures qu'on lui aurait subordonné. D'ailleurs l'échelle duodécimale a l'inconvénient d'exiger que l'on retienne les produits des onze premiers nombres, ce qui surpasse l'étendue ordinaire de la mé-

moire, à laquelle l'échelle décimale est bien proportionnée. Enfin, on aurait perdu l'avantage qui, probablement a donné naissance à notre arithmétique, celui de faire servir à la numération les doigts de la main. On ne balança donc point à adopter la division décimale, et pour mettre de l'uniformité dans le système entier des mesures, on résolut de les dériver toutes d'une même mesure linéaire et de ses divisions décimales. La question fut ainsi réduite au choix de cette mesure universelle, à laquelle on donna le nom de *mètre*.

La longueur du pendule et celle du méridien sont les deux principaux moyens qu'offre la nature pour fixer l'unité des mesures linéaires. Indépendants l'un et l'autre des révolutions morales, ils ne peuvent éprouver d'altération sensible que par de très-grands changements dans la constitution physique de la terre. Le premier moyen, d'un usage facile, a l'inconvénient de faire dépendre la mesure de la distance de deux éléments qui lui sont hétérogènes, la pesanteur et le temps, dont la division est d'ailleurs arbitraire, et dont on ne pouvait pas admettre la division sexagésimale pour fondement d'un système décimal de mesures, on se détermina donc pour le second moyen, qui paraît avoir été employé dans la plus haute antiquité; tant il est naturel à l'homme de rapporter les mesures itinéraires aux dimensions mêmes du globe qu'il habite, en sorte, qu'en se transportant sur ce globe, il connaisse, par la seule dénomination de l'espace parcouru, le rapport de cet espace avec les mesures célestes.

Souvent le navigateur a besoin de déterminer, l'un par l'autre, le chemin qu'il décrit et l'arc céleste compris entre les zénits des lieux de son départ et de son arrivée : il est donc intéressant que l'une de ces mesures soit l'expression de l'autre, à la différence près de leurs unités. Mais, pour cela, l'unité fondamentale des mesures linéaires doit être une partie aliquote du méridien terrestre, qui corresponde à l'une des divisions de la circonférence. Ainsi le choix du mètre fut réduit à celui de l'unité des angles.

L'angle droit est la limite des inclinaisons d'une ligne sur un plan et de la hauteur des objets sur l'horizon : d'ailleurs, c'est dans le premier quart de la circonférence que se forment les sinus et généralement toutes les lignes que la trigonométrie emploie, et dont les rapports avec le rayon ont été réduits en tables ; il était donc naturel de prendre l'angle droit pour

l'unité de leur mesure. On le divisa en parties décimales, et pour avoir des mesures correspondantes sur la terre, on divisa dans les mêmes parties le quart du méridien terrestre, ce qui a été fait dans l'antiquité ; car la mesure de la terre citée par Aristote, et dont l'origine est inconnue, donne cent mille stades au quart du méridien. Il ne s'agissait plus que d'avoir exactement sa longueur. Ici, plusieurs questions se présentaient à résoudre. Quel est le rapport d'un arc du méridien, mesuré à une latitude donnée, au méridien entier ? Dans les hypothèses les plus naturelles sur la constitution du sphéroïde terrestre, la différence des méridiens est insensible, et le degré décimal dont le milieu répond à la latitude moyenne est la centième partie du méridien : l'erreur de ces hypothèses ne pourrait influer que sur les distances géographiques, où elle n'est d'aucune importance. On pouvait donc conclure la grandeur du quart du méridien de celle de l'arc qui traverse la France depuis Dunkerque jusqu'aux Pyrénées, et qui fut mesuré en 1740 par les académiciens français. Mais une nouvelle mesure, faite avec des moyens plus exacts, devant inspirer, en faveur du nouveau système de poids et mesures, un intérêt propre à le répandre, on résolut de mesurer l'arc du méridien terrestre compris entre Dunkerque et Barcelone.

... On a pris la dix-millionième partie de cette longueur pour le mètre ou l'unité des mesures linéaires. La décimale au-dessus eût été trop grande, la décimale au-dessous trop petite ; et le mètre remplace avec avantage la toise et l'aune, deux de nos mesures le plus usuelles....

Enfin l'uniformité du système entier a exigé que le jour fût divisé en dix heures, l'heure en cent minutes, et la minute en cent secondes. Cette division, qui va devenir nécessaire aux astronomes, est moins avantageuse dans la vie civile, où l'on a peu d'occasions d'employer le temps comme multiplicateur ou comme diviseur. La difficulté de l'adapter aux horloges et aux montres, et nos rapports commerciaux en horlogerie avec l'étranger, ont fait suspendre indéfiniment son usage. On peut croire cependant qu'à la longue, la division décimale du jour remplacera sa division actuelle, qui contraste trop avec les divisions des autres mesures pour n'être pas abandonnée. »

Nous avons toujours pensé qu'il y aurait un terme moyen à prendre, également bon à concilier avec l'usage civil et avec les besoins de l'astronomie. En divisant le jour en *vingt* parties, on

aurait dix heures de la matinée et dix heures de la soirée; la minute serait un centième de l'heure, à peu près égale aux trois quarts de la minute sexagésimale; la seconde (centième de minute) serait un peu moins que la moitié de la seconde sexagésimale; ses dixièmes seraient les limites de la précision qu'on peut obtenir dans les observations de passages, etc. Pour convertir les heures en fractions du jour, on n'aurait qu'à diviser par 2; pour les convertir en degrés centésimaux, on n'aurait qu'à multiplier par 20, et de même la division par 20 (ou par 2) suffirait pour passer des degrés aux heures; une heure équivaudrait à 20 degrés. Les cadrans de montres seraient divisés en 10 parties, chaque partie, en 4 intervalles correspondant chacun à 10 degrés.

Mais reprenons avec Laplace. « Tel est, dit-il, le nouveau système des poids et mesures que les savants ont offert à la Convention nationale, qui s'est occupée de les sanctionner. Ce système, fondé sur la mesure des méridiens terrestres, convient également à tous les peuples. Il n'a de rapport avec la France que par l'arc du méridien qui la traverse; mais la position de cet arc est si avantageuse, que les savants de toutes les nations, réunis pour fixer la mesure universelle, n'eussent point fait un autre choix. Pour multiplier les avantages de ce système, et pour le rendre utile au monde entier, le gouvernement français a invité les puissances étrangères à prendre part à un objet d'un intérêt aussi général. Plusieurs ont envoyé à Paris des savants distingués, qui réunis aux commissaires de l'Institut national, ont déterminé par la discussion des observations et des expériences les unités fondamentales de poids et de longueur; en sorte que la fixation de ces unités doit être regardée comme un ouvrage commun aux savants qui y ont concouru et aux peuples qu'ils ont représentés. Il est donc permis d'espérer qu'un jour ce système, qui réduit toutes les mesures et leurs calculs à l'échelle et aux opérations les plus simples de l'arithmétique, sera aussi généralement adopté que le système de numération dont il est le complément, et qui, sans doute, eut à surmonter les mêmes obstacles que le pouvoir de l'habitude oppose à l'introduction des nouvelles mesures. Mais une fois introduites, ces mesures seront maintenues, comme notre arithmétique, par ce même pouvoir, qui, joint à celui de la raison, assure aux institutions une éternelle durée. » R. Radau.

Imprimerie de W. Remquet, Goupy et Cie, rue Garancière, 5.

A. Tramblay, *Propriétaire-Gérant.*

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Un mot des moissons. — Durant la quinzaine, la température n'a pas cessé d'être on ne peut plus favorable aux moissons. Dans le midi et dans le centre, la coupe des céréales s'est achevée, et elle s'achève dans la région du nord avec les meilleures conditions. Ce sont là des circonstances des plus heureuses pour le rendement; aussi toutes les nouvelles s'accordent-elles à présenter la récolte comme supérieure à ce qu'on en attendait il y a un mois. On peut compter que les nouvelles qui nous parviendront pendant la quinzaine prochaine de tous les points de la France seront unanimes à cet égard : qualité et quantité, tout sera réuni. Le grain ayant achevé sa maturité par un beau soleil, sera bien rempli et pesant. (*La Culture*, de M. Sanson.)

Tonnerre à Paris. — Pendant l'orage qui a éclaté samedi soir 2 août, vers onze heures, la foudre est tombée sur le paratonnerre de la caserne du Prince-Eugène. Elle a suivi la chaîne, a passé sous les arceaux de la grande porte et est entrée dans le poste. Là, la commotion a été telle, que les hommes de garde, qui étaient soit debout, soit assis sur les bancs, ont été renversés. L'un d'eux, dans sa chute, a eu le poignet foulé. Deux chasseurs du 9e bataillon, qui étaient de faction dans la cour, ont été également renversés. Presque toutes les vitres du poste ont été brisées. La foudre avait la forme d'une petite boule de feu; en tombant d'un épais nuage, elle a, pendant une seconde, éclairé de ses fauves lueurs la caserne, que le roulement du tonnerre avait fait trembler.

Les paratonnerres de la caserne étaient donc en mauvais état.

Canon sous-marin de M. Duffy. — Le samedi 21 juin, un nombre assez considérable d'amateurs se réunirent dans *Club-House*, cité de Jersey (États-Unis), pour assister à des expériences faites avec cette nouvelle arme. Elle est installée sur un des ponts du navire, aussi au-dessous que possible de la ligne de flottaison. La bouche, lorsque le moment de faire feu est venu,

sort des flancs des navires par un stuffing-box convenablement ménagé. Aussitôt que cette bouche arrive au contact des parois d'un vaisseau ennemi, le coup part, et ce n'est pas seulement le boulet, mais aussi une portion des gaz de la combustion qui pénètrent dans les flancs du navire infailliblement atteint. Des soupapes, ingénieusement disposées, ferment accès à l'eau aussitôt que le recul ramène le canon dans l'intérieur du navire. Faites avec un petit modèle et une sorte de bouclier qui remplaçait le vaisseau ennemi, les expériences ont parfaitement réussi. (*Mecanic's Magazine*.)

Canal de Suez. — Nous lisons dans le même journal : « Des lettres reçues de M. Lange nous confirment la nouvelle que les travaux du canal de Suez sont poussés avec la plus grande vigueur. Le brise-lame de Port-Saïd, dont la construction a présenté de grandes difficultés, est aujourd'hui terminé, et les navires peuvent décharger leur cargaison par tous les temps. La jetée avance rapidement. Entre le brise-lame et le rivage, il y avait à combler un vide de 1 800 mètres de longueur; mais les tombereaux de blocs de grosses pierres que l'on y précipite chaque jour font diminuer presque à vue d'œil cette distance à franchir. Le progrès des travaux d'excavation du canal est beaucoup plus grand qu'on ne se l'imagine. Vingt-cinq mille hommes sont continuellement à l'œuvre sur toute la ligne, et la quantité moyenne de terre enlevée est de 550 000 mètres cubes par mois. On peut donc s'attendre à voir les eaux de la Méditerranée affluer bientôt dans les larges bassins du lac Timsah. En attendant, on construit à Timsah une véritable ville ; des ouvriers sont même employés à jeter les fondations de quais où les navires viendront se décharger et se charger.

Nouveau câble sous-marin. — Une dépêche télégraphique, reçue le lundi 28 juillet, a annoncé le succès de l'immersion de la première portion d'un nouveau câble sous-marin entre l'Angleterre et la Hollande. En raison de l'accroissement incessant des communications entre l'Angleterre et le continent, la Compagnie électrique internationale a traité avec MM. Glass, Elliot et C°, de Greenwich, pour la pose d'un conducteur entre Lowestoft et Landevoort. Le navire à vapeur *Hawthorne* avait pris à son bord 72 kilomètres d'un câble, le plus lourd que l'on ait encore construit, et renfermant quatre fils. La portion de ce câble qui se rattache au rivage anglais a un peu plus de vingt kilomètres de longueur, et plus de deux pouces de diamètre ; elle pèse vingt tonnes. L'opération

de la pose s'est faite en présence de M. C.-F. Varley, ingénieur en chef de la Compagnie électrique internationale, par MM. Cunning et Clifford, ingénieurs, de Sauty et Saunders, électriciens attachés aux vastes ateliers de MM. Glass, Elliot et Cᵉ (*Mecanic's Magazine*).

Nouvelle houillère. — Le *Derby Mercure* annonce l'importante découverte de la continuation de la veine de houille trouvée à Tolon-Park, près de la station de Gresley, chemin de fer de Leicester à Burton. Le nouveau filon a plus de 4 mètres d'épaisseur, vers 160 mètres de profondeur; la houille est d'ailleurs identique avec celle des bancs principaux de Moira et Gresley.

— Nous reproduisons avec bonheur les lignes que M. Henri de Parville a consacrées au second volume de M. Turgan, dans son avant-dernier feuilleton du *Pays*.

« Quand on lit son intéressant ouvrage, on finit par s'initier aux travaux qu'il décrit si bien ; il semble qu'on vit au milieu de l'usine, au milieu de la fabrique, et l'illusion est complète. Vous ne connaissez aucun des récents progrès réalisés dans la fabrication des machines-outils, dans la construction des moteurs? Il est parfaitement inutile que vous fassiez votre tour de France, que vous couriez d'établissement en établissement pour satisfaire votre curiosité : lisez *les Grandes Usines*, et quand vous aurez tourné le dernier feuillet, vous serez tout aussi au courant des perfectionnements modernes que si vous aviez passé plusieurs mois dans les principaux centres industriels. M. Turgan observe bien; aucun détail ne lui échappe; il coordonne les faits avec clarté et expose simplement. Ce sont là de grandes conditions de succès, chaque fois qu'il s'agit de répandre dans les masses les connaissances variées qui n'avaient été jusqu'ici que le privilége de quelques hommes spéciaux.

Combien de personnes ignorent encore le secret de la fabrication des choses les plus usuelles! On se sert de savon tous les jours. Comment fait-on le savon? le savez-vous, vraiment? La monnaie courante est dans toutes nos poches. Par quelles transformations diverses parvient-on à métamorphoser le lingot de bronze, d'or ou d'argent, en ces belles pièces si régulières, si finies? — Le tabac! il faut bien avouer qu'il est de plus en plus en faveur... surtout depuis que l'on s'accorde à lui reconnaître des propriétés nuisibles; on fume le cigare... on le fume par routine, sans trop savoir d'où il vient, pourquoi il est bon, pour-

quoi il est mauvais. Tout le monde se couche dans un lit, du moins quand on se respecte. Le lit est l'un des indices caractéristiques de la civilisation. Quelle est son histoire? Il y a des points très-curieux, des aperçus assurément ignorés dans l'histoire du lit. On s'en est jusqu'ici fort peu préoccupé. Sainte ignorance! Les pianos! si l'attention n'a pas été attirée sur leur fabrication, ce n'est assurément pas faute de les entendre. Les détails de construction, les perfectionnements présentent un véritable intérêt. Or, l'artiste qui exécute du Beethoven, du Mozart, du Mendelssohn connaît-il son instrument? Demandez-lui de quel bois il est fait, c'est tout ce qu'il pourra vous dire, encore s'il est instruit. Quant au reste, il a, par ma foi! bien autre chose à faire! Toujours sainte ignorance!

Eh bien! savon, monnaie, cigares, lits, pianos : tout est passé en revue par M. Turgan. Il vous apprendra en devisant agréablement la raison de chaque chose, le secret de ce qui vous entoure.

Il serait injuste de ne pas signaler le luxe des gravures et de l'impression. Plus de soixante et dix magnifiques illustrations enrichissent le texte. Ces dessins font le plus grand honneur à M. Edmond Marin. En résumé, *les Grandes Usines de France* ont marqué avec éclat leur place dans le présent; elles constitueront dans l'avenir les véritables archives de nos gloires industrielles. »

Alcool artificiel. On lisait dans *le Courrier du Pas-de-Calais* du 4 juillet une note extraordinaire reproduite par M. Barral dans son *Journal d'agriculture pratique,* et que nous analysons succinctement. « Un des premiers chimistes français (M. Berthelot), a établi par une série de patientes et sérieuses recherches que l'alcool peut être produit par le moyen du gaz oléfiant et de l'eau, et M. Ménier a envoyé comme spécimen à l'Exposition de Londres un litre d'alcool produit par synthèse chimique. Mais voici qu'un jeune chimiste de Saint-Quentin, M. Cotelle, est parvenu à résoudre industriellement ce grand problème, et à fabriquer, à l'aide de deux ouvriers, de 1 à 2 hectolitres d'alcool par jour, en employant uniquement la houille. On voit la houille entrer par un des côtés de l'appareil, s'y mettre en combustion, passer à l'état de gaz, et sortir de l'autre côté sous forme liquide *à l'état d'alcool à 90 degrés, chimiquement pur, d'une limpidité irréprochable, et exempt de tout mauvais goût.* Ce qu'il y aurait de plus extraordinaire encore, c'est que l'hectolitre d'alcool ainsi

fabriqué ne coûterait que *vingt-cinq francs*, tandis que le prix de l'alcool de betteraves ou de raisin serait de plus de 60 francs. » Qu'y a-t-il de vrai dans cette merveilleuse annonce? Une seule chose peut-être, c'est que M. Cotelle a en effet réussi à produire avec le gaz d'éclairage, et sur une plus grande échelle que M. Ménier, l'alcool artificiel de M. Berthelot. Mais nous ne croyons nullement qu'il soit parvenu à obtenir régulièrement 1 ou 2 hectolitres d'alcool par jour, et que le prix de revient de cet alcool soit actuellement de 25 francs. Si cette conquête de la science était réelle, ce ne serait rien moins qu'une révolution aussi capitale qu'inattendue. Il n'y a toutefois rien d'impossible dans la fabrication d'alcool dont il s'agit, et le plus sage est d'attendre des renseignements nouveaux. Que n'a-t-on pas déjà retiré de la houille, et n'est-on pas autorisé à traiter comme une des reines de l'industrie le produit naturel qui, par sa transformation, a fait naître les magnifiques couronnes de roséléine que nous venons d'admirer à Londres? F. MOIGNO.

—

Astronomie.

Comète II de 1862. — La comète du 22 juillet a été découverte, à ce qu'il paraît, par MM. Antonio Pacinotho et Carlo Toussaint, de Florence. Le P. Rosa l'aurait découverte, de son côté, le 25, à l'observatoire du Collége romain. Avec un fort grossissement, elle présentait un noyau très-distinct et de faibles traces d'une queue. Une circulaire du R. P. Secchi contient des observations du 25 au 28 juillet; d'après ces observations, la nébulosité aurait un diamètre de 3 minutes. M. Bulard l'a, du reste, aperçue lui aussi, le 1er août, à l'Observatoire d'Alger. La dépêche adressée à S. Exc. le maréchal Vaillant dit que la queue de la comète est très-transparente et le noyau considérable.

M. de Littrow nous envoie l'observation suivante faite au cercle méridien de Vienne, avec le système de traits lumineux imaginés par lui pour remplacer les fils.

1er août, à $9^h 17^m 27^s{\cdot}1$: $\alpha = 5^h 58^m 1^s{\cdot}75$, $\delta = 73°32'11''{\cdot}4$.

La comète était déjà presque visible à l'œil nu; le noyau avait

l'éclat d'une étoile de 6me grandeur; la queue mesurait 30′; la chevelure s'étalait en éventail. Cet astre aurait pu être vu il y a déjà un mois, l'apparition sera très-belle vers la fin du mois. M. Hornstein en a calculé les éléments qui suivent, d'après les observations des 24 juillet (Milan), 27 juillet (Copenhague), et 1er août (Vienne).

Passage au périhélie. Août 23·67673 Greenwich.		
Longitude du périhélie	344° 16′ 13″·6	Equ. moy.
Longitude du nœud . .	137 4 32 ·8	1862·0.
Inclinaison.	66 3 4 ·1	
Distance périhélie . . .	0.9655464	
Mouvement.	rétrograde	

Cette orbite, qui rappelle un peu la comète de 770, fournit les positions ci-après :

Juillet 1er	$\alpha =$ 75°59′	$\delta =$ + 63°41′	Eclat =	0.2
Juillet 31	88 5	+ 72 46		1·0
Août 30	235 3	+ 33 43		11·4
Sept. 29	246 56	— 41 41		0.9

Orbite d'Eugénie. — M. Loewy, qui s'est toujours spécialement occupé de l'orbite de la planète Eugénie, découverte en 1857 par M. Goldschmidt, vient de publier les résultats de ses dernières recherches, qu'il regarde comme définitives, et qui paraîtront dans les *Annales de l'Observatoire impérial.* L'excentricité assez faible de l'orbite de cet astéroïde rendait la détermination du périhélie difficile et incertaine, et il a fallu attendre la quatrième opposition, qui a eu lieu en 1861, pour arriver à des éléments suffisamment concordants avec les observations. L'ensemble des observations de 1857, de 1858, de 1860 et de 1861 embrasse un arc de 308 degrés. Leur discussion complète, en tenant compte des perturbations de Saturne et de Jupiter, a fourni à M. Loewy les éléments suivants, qui représentent toutes les observations dans les limites de quelques secondes d'arc, et sont aussi d'accord avec une observation du 25 juillet dernier, réduite provisoirement :

Epoque : 1858. Janv. 0. T. M. Berlin.

Longitude moyenne	204°34′12″·52	Equ. moy.
Longitude du périhélie	229 51 2 ·44	1857·0.
Longitude du nœud	148 5 8 ·33	
Inclinaison	6 34 57 ·46	
Moyen mouvement. . .	790″·73525	
Durée de la révolution .	1639 j. 227	
Distance moyenne . . .	2·720785	
Excentricité	0·0822364	

Nous avons modifié la forme des données, afin de faciliter la comparaison avec l'*Annuaire du Bureau des longitudes.*

Mort de M. Herrick. — Le libraire américain Edward C. Herrick, bien connu par ses observations d'étoiles filantes, vient de mourir le 11 juin, à New-Haven, sa ville natale, à l'âge de 51 ans. Sa probité, ses connaissances très-étendues, et sa grande modestie lui avaient procuré l'estime générale.

Jupiter vu sans satellites. — M. Dawes a communiqué à la Société royale astronomique une observation curieuse qu'il a faite en 1843, le 27 septembre. Ce jour-là, vers $8^h 30^m$ temps moyen de Greenwich, le quatrième satellite de Jupiter entra sur le disque de la planète, et peu après 10 heures, le premier aussi ; à $10^h 35^m$ le deuxième fut occulté, et à $11^h 55^m$ le troisième entra sur le disque. Tous les quatre restèrent invisibles pendant 35 minutes; à minuit et demi, le premier satellite quitta le disque, et il resta seul visible jusqu'à $1^h 30^m$, où l'émersion du quatrième satellite eut lieu.

R. Radau.

Acoustique.

Manifestation des nœuds et des ventres des tuyaux sonores. — M. Kœnig nous a montré un joli appareil qui a eu beaucoup de succès à Londres, et qui est destiné à démontrer une des lois que suivent les vibrations de la colonne d'air renfermée dans un tuyau d'orgue. La théorie nous apprend que l'air est tour à tour comprimé et dilaté aux endroits des nœuds de vibrations, tandis qu'il conserve sa densité ordinaire dans les lieux correspondant aux ventres; mais jusqu'ici on n'avait réussi à démontrer ces phénomènes par l'expérience que d'une manière très-imparfaite. On amincissait considérablement l'une des parois d'un tuyau, et

on la saupoudrait de sable fin; alors, en faisant parler le tuyau, on voyait rejeter le sable des endroits où se formaient les nœuds, parce que la paroi s'y soulevait en cédant à la pression de l'air condensé. Mais cette paroi flexible modifiait déjà sensiblement le son.

Voici comment M. Kœnig s'y prend pour démontrer d'une manière palpable les phénomènes dont il s'agit. L'une des parois d'un tuyau en bois est percée de trois trous aux endroits où se forment les nœuds du son fondamental et de son octave (le nœud du son fondamental, et l'un des ventres de son octave coïncidant avec le milieu du tuyau, les deux nœuds de l'octave se trouvent à peu près au quart et aux trois quarts de sa longueur). Au-dessus de ces trous sont fixés trois petits manomètres à flammes de gaz, alimentés par trois tubes de caoutchouc qui viennent aboutir à un même canal extérieur que l'on peut mettre en communication avec un réservoir de gaz. Chacun de ces manomètres consiste simplement dans une capsule fermée en bas par une membrane sur laquelle agit la pression de l'air, percée à sa partie supérieure de deux trous communiquant l'un avec le tuyau de caoutchouc qui fournit le gaz, l'autre avec un bec à gaz qu'on allume. Toutes les fois que la membrane reçoit une forte impulsion, le gaz sort du bec avec énergie, et la flamme s'élève très-haut; dans certains cas, le mouvement est même assez fort pour que la flamme soit soufflée tout à fait.

Voici maintenant ce qu'on observe sur le tuyau à manomètres de M. Kœnig. Lorsqu'il donne le son fondamental, la pression de l'air varie fortement au milieu de la colonne, mais d'une manière intermittente, parce qu'il y a alternativement condensation et raréfaction. A chaque vibration de la masse d'air correspond une vive élévation de la flamme moyenne; et la succession des chocs est même si rapide que la flamme jaillit d'une manière continue. Les deux autres flammes s'élèvent beaucoup moins, parce que la pression de l'air reste en ces points sensiblement constante. Mais dès qu'on donne l'octave, ces deux flammes, placées sur des nœuds de vibrations, s'élèvent aussitôt avec vivacité, tandis que la flamme du milieu reste en repos parce qu'elle coïncide avec un ventre à pression constante. Lorsque les flammes sont primitivement très-petites, on les éteint complétement aux endroits des nœuds dès qu'on fait parler le tuyau, parce qu'alors elles ne résistent pas à l'agitation brusque du gaz. Cette expérience, où l'on souffle la flamme du milieu ou les deux

flammes latérales, selon qu'on donne le son fondamental ou son octave, est surtout très-intéressante à voir. R. RADAU.

Correspondance particulière du COSMOS.

M. Pouchet nous adresse la lettre suivante, que nous nous empressons de reproduire :

« Très-savant abbé,

« Comme c'est la seconde fois que, dans le *Cosmos*, vous nous conseillez, à M. Verrier et à moi, de nous adresser aux expérimentateurs étrangers, afin d'obtenir d'eux des œufs de l'espèce d'entozoaire à laquelle ils donnent le nom de *tænia cœnurus*, j'ai l'honneur de vous annoncer que notre loyauté nous fait un devoir de nous rendre à ce conseil.

« Au nom du savant médecin vétérinaire avec lequel j'expérimente et au mien, je m'adresse aujourd'hui même à MM. van Beneden et Küchenmeister. J'adresse aussi une lettre à M. Baillet.

« Du reste, tranquillisez-vous, très-savant abbé, nous avons déjà reçu de l'un de ces expérimentateurs l'espèce qu'il nomme *tænia cœnurus*, et c'est exactement la même que, mêlée à d'autres variétés du *tænia serrata*, nous avons fait avaler à quatre moutons, il y a quelques semaines. Pas un seul d'entre eux n'a ni n'aura le tournis; vous pouvez en être persuadé!

« L'épreuve que vous proposez est même déjà fatale aux transmigrations.

« Nous nous contentions de douter que les têtes des cœnures du mouton puissent engendrer des tænias aux chiens qui les avalent. La communication qui nous a été faite est absolument de nature à lever tous nos scrupules; elle établit matériellement que le ver polycéphale du mouton ne se transmet pas au chien; comme, logiquement, ceci avait parfaitement été démontré par la réclamation de M. van Beneden elle-même.

« En effet, jamais, dans nos nombreuses expériences sur les chiens, nous n'avons rencontré dans l'intestin de ceux-ci le tænia, ou la variété à laquelle certains *transmigrateurs* donnent le nom de *tænia cœnurus*.

« Il résulte donc de là que toutes nos expériences ont été négatives, et que le cœnure du mouton n'a produit absolument rien

quand nous l'avons ensemencé sur des chiens. Il n'y a rien à répliquer à de tels faits.

« Agréez, je vous prie, très-savant abbé, l'hommage de mon profond respect. « POUCHET. »

Complément des dernières séances de l'Académie.

Note explicative de la Carte géologique de l'arrondissement de Lodève (Hérault), par MM. PAUL DE ROUVILLE et ÉMILIEN DUMAS DE SOMMIÈRES. — « La constitution géologique de l'arrondissement de Lodève peut être envisagée comme résultant d'un travail de dénudation opéré durant des périodes de temps plus ou moins longues, aux dépens des enveloppes successives du terrain sédimentaire le plus ancien.

Le centre de l'arrondissement, occupé par la ville chef-lieu, est situé sur un pointement de schistes et de calcaires sur lequel viennent s'appuyer, du côté de l'est, sous forme d'affleurement en retrait, un ensemble de couches que nous rattachons au système pesmien, puis le trias, le calcaire jurassique, et enfin les dépôts tertiaires.

Ce qui frappe à la première vue, quand on jette les yeux sur la carte, c'est le développement en série rectiligne nord-sud du terrain basaltique constituant le prolongement méridional du vaste système volcanique du centre de la France.

Un autre trait caractéristique de la même région, et qui lui est commun avec l'arrondissement de Saint-Affrique, dans l'Aveyron, c'est le développement sur une vaste surface de masses schisteuses rouges, monochromes, appelées vulgairement *ruf* dans le pays, et imprimant à la contrée un caractère tout particulier, presque exceptionnel en France.

Les terrains paléozoïques, avec les fossiles spéciaux à ces âges primitifs du globe, tels que Trilobites, Productus, Goniatites, etc., appartiennent plus exclusivement à l'arrondissement de Béziers. Il s'en trouve partout sur la limite des deux arrondissements, et la montagne de Cabrières, se rattachant à la région de Lodève, offre une épaisseur considérable de terrain dévonien. Les schistes à Trilobites se rencontrent sur le revers sud. Ceux que nous avons signalés à l'entour de Lodève, ne nous ont pas fourni de fossiles et se rapportent, avec les calcaires qu'ils renferment

au terrain silurien le plus inférieur; le nom de cambrien leur conviendrait peut-être si cette dénomination était définitivement acceptée.

Le calcaire à Goniatites et à Encrines, si puissant dans la chaîne du Bisson, à l'ouest de Clermont, présente à sa partie supérieure des couches épaisses de dolomie qui s'y trouvent aujourd'hui rattachées pour la première fois, le sommet du Bisson ayant été jusqu'à présent considéré et figuré comme étant carbonifère.

Nous ne pouvons mentionner nos terrains paléozoïques sans rappeler les travaux si importants auxquels ils ont donné lieu de la part de MM. Fournet, Graff et de Verneuil. Ils nous ont paru mériter assez d'intérêt pour en faire l'objet spécial d'une carte cadastrale, à la fois topographique et géologique au vingt millième, entreprise par M. Émilien Dumas et nous-même depuis deux ans.

Le calcaire silurien est immédiatement recouvert, à l'est de Lodève, par une formation susceptible, au point de vue pétrographique, d'être subdivisée en deux groupes : l'un, marneux, rouge, dont nous avons parlé; l'autre, qui lui est inférieur et lui cède en épaisseur, fissile, ardoisier et fournissant des dalles minces pour la couverture des maisons; c'est ce groupe inférieur qui a depuis si longtemps attiré l'attention des géologues, à cause de ses plantes fossiles, que M. Ad. Brongniart a le premier déterminées.

Cette formation, qui prélude par sa couleur à l'époque du trias supporte des assises de marnes et de grès, avec Labyrinthodon, recouvertes elles-mêmes par des masses généralement violettes, qui alternent avec du calcaire jaune à texture cloisonnée.

Cet ensemble de couches, à partir du terrain dévonien, doit être compris dans un même tout ou séparé en deux étages; le premier, le supérieur, composé des grès, des marnes et des calcaires cloisonnés, représentant le trias; le second, tenant audessous une place occupée dans d'autres régions par la formation pesmienne? Des raisons de stratigraphie et de pétrographie nous ont fait, dès 1859, adopter cette seconde manière de voir. Les marnes monochromes et les schistes ardoisiers, quoique concordant avec notre trias proprement dit, nous paraissent constituer une unité géognostique distincte, sans mélange avec ce qui la recouvre. D'autre part, la nature des éléments qui la composent diffère absolument de ceux du groupe supérieur. Nous avons

donc, avec MM. Brongniart, Graff, Fournet, Coquand, et plus récemment M. Hébert, cru devoir élever au rôle d'étage ce que nos illustres maîtres, MM. Dufrénoy et Élie de Beaumont avaient déjà reconnu en 1830 et distingué comme couches accidentelles. Toutefois, nous ne prétendons nullement, vu l'insuffisance de nos termes de comparaison, en préciser plus rigoureusement l'équivalent germanique.

Les marnes et les calcaires cloisonnés qui terminent cette série nous ont paru identiques à ceux qui constituent dans le Var, le Keuper et le Muschelkalk.

Le terrain jurassique, si bien décrit dans le texte explicatif de la carte de France, ne donnera lieu ici, de notre part, qu'à une seule observation : c'est celle de l'absence constatée, jusqu'à présent, dans notre région des deux *Ostrea*, si caractéristiques ailleurs, du lias inférieur et du lias moyen, l'*Ostrea arcuata* et l'*Ostrea cymbium*. Les quelques huîtres trouvées par nous dans le massif calcaire liasique, se rapportent essentiellement à l'*Ostrea obliqua*.

Le terrain crétacé n'est pas représenté dans notre arrondissement. Quant au terrain tertiaire, composé de deux groupes, l'un inférieur, lacustre, l'autre supérieur, marin, il a été déjà et sera encore de notre part l'objet de communications spéciales dans une autre enceinte.

Recherches théoriques et expérimentales sur l'électricité considérée au point de vue mécanique, par M. Marié-Davy. — Ce fascicule comprend les Mémoires sur la conductibilité des corps pour l'électricité, sur les causes de l'affaiblissement des courants électriques dans leur passage d'un conducteur à l'autre, sur l'origine et la nature de la puissance électromotrice des piles; sur l'emploi de la pile comme appareil calorimétrique, résumés d'observations, consignées manuscrites dans trois registres que l'auteur a déposés sur le bureau de l'Académie, afin qu'ils puissent être consultés par les physiciens désireux de vérifier ses expériences ou ses calculs. Nous n'avons à énumérer ici que les conclusions du cinquième mémoire.

« Un grand nombre de physiciens se sont occupés de la résistance au passage entre solides et liquides. MM. Ritter, de la Rive et Marianini paraissent être les premiers qui en aient reconnu l'existence; MM. Fechner, Ohm, Poggendorff, Lenz, Worselmann de Heer, M. Buff, Ed. Becquerel, Gaugain, en ont fait successivement l'objet de leurs recherches.

M. Fechner et M. Poggendorff attribuent cette résistance au passage à une propriété particulière de l'électricité; ce serait pour eux *une résistance passive*. Ohm, en niant l'existence de cette résistance passive, attribuait les effets observés à une *force électromotrice inverse* qui diminue d'autant la force électromotrice directe de la pile. Ce serait donc une *résistance active*. M. de la Rive n'attribue la résistance au passage qu'au dépôt de gaz qui s'effectue sur les électrodes mises en contact avec les conducteurs liquides pendant le passage du courant, et l'opinion généralement admise aujourd'hui est celle de M. Becquerel, que la résistance au passage est due à la *polarisation des électrodes* par le fait de ce dépôt gazeux.

Toutes ces opinions et toutes ces lois sont vraies en un certain point. Le phénomène est en effet complexe; trois causes distinctes interviennent normalement dans sa production :

1° Il existe une résistance au passage vraie, dépendant exclusivement des différences de densité électrique des deux milieux en contact, et servant très-probablement de point de départ aux puissances électromotrices des piles. Cette résistance n'a jamais été mesurée, et sa nature est encore inconnue. Dans un circuit fermé, ces sortes de résistances sont en effet disposées symétriquement et de signes contraires; il faut avoir recours à des méthodes spéciales pour les constater, et les premières indications qui les concernent résultent des expériences de M. Peltier.

2° Lorsque la décomposition d'une dissolution acide se fait avec dégagement de gaz sur les électrodes, la couche gazeuse déposée constitue un conducteur nouveau ayant sa résistance propre, résistance qui dépend de l'épaisseur, de la densité et de l'étendue de la couche gazeuse. Le courant électrique se trouve donc affaibli d'une quantité correspondante à l'accroissement éprouvé par la résistance totale du circuit. Aussi voit-on, dans ce cas, le courant faiblir depuis le moment de la fermeture du circuit jusqu'à ce que le dégagement de bulles de gaz soit bien établi.

Cette résistance, tout en modifiant l'intensité du courant, ne change rien, théoriquement, à la puissance électromotrice de la pile; dans la pratique toutefois, il peut en être tout autrement, du moins en apparence. Sur du platine platiné noir, la résistance de la couche gazeuse reste indépendante de l'intensité du courant, une fois que les bulles ont apparu; mais sur du platine blanc, il n'en est plus ainsi. Or, dans l'évaluation de la puissance

électromotrice par la méthode ordinaire, on suppose constante les résistances permanentes; que l'une d'elles varie sans qu'on y ait égard, et la variation de cette constante hypothétique est faussement attribuée à la puissance électromotrice de la pile ou à la puissance électromotrice inverse de polarisation.

3° Toute dissolution traversée par un courant est décomposée par lui : une action chimique intervient. Or, toute action chimique consomme ou produit du travail qui s'ajoute algébriquement au travail générateur du courant, et modifie par conséquent d'autant la puissance électromotrice de la pile. Il y a donc là résistance active ou force électromotrice inverse.

Toutefois, il est inexact de dire que cette résistance active est due à la polarisation des lames, à l'hydrogène et à l'oxygène qui, déposés sur ces lames, tendent à se recombiner pour former de l'eau.

Car, dans ce cas, la force électromotrice inverse serait constante et égale à 34460, chaleur de combustion de l'hydrogène; elle varie au contraire dans des limites considérables, de 45900 pour la décomposition de l'eau aiguisée d'acide sulfurique à 9000 pour la décomposition de l'eau rendue conductrice par le sulfate de potasse. C'est qu'en réalité ce n'est jamais l'eau qui est décomposée, mais le groupe (SO^4, M), et que la force électromotrice inverse est égale à la chaleur spécifique de la décomposition qui s'effectue réellement, et non à la chaleur spécifique de la recomposition qui tend à se produire : elle est le résultat d'une action *réelle* et non *virtuelle*.

Par contre, qu'il y ait ou non dépôt de gaz, et par suite polarisation, la nature du phénomène reste rigoureusement la même. Aussi, contrairement à une des assertions de M. Ed. Becquerel, ai-je constamment trouvé une résistance active, appréciable, lorsqu'un sel neutre quelconque est décomposé par deux électrodes formées avec le métal même du sel. Cette résistance a été trouvée nulle dans le seul cas où le métal a été pris à du mercure et restitué à du mercure rigoureusement dans le même état. C'est que l'action chimique de ségrégation ne consomme pas seule du travail; l'action purement physique de désagrégation en consomme également des quantités très-notables.

4° Une quatrième cause intervient encore, cause purement accidentelle, mais dont il importe de tenir compte : c'est la présence d'air ou d'oxygène au sein des liqueurs décomposées. L'hydrogène naissant se recombine avec cet oxygène non pas en propor-

tion de l'hydrogène produit, mais en proportion de l'oxygène dissous. La résistance au passage devient alors :

$$r = a + \frac{b}{i} - \frac{c}{i^2},$$

et la force électromotrice inverse

$$e = b - \frac{c}{i}$$

dans laquelle c dépend de la présence de l'oxygène.

Dans ce cas, en faisant passer pendant longtemps un courant électrique au travers d'une dissolution faible d'acide sulfurique aérée, sans toucher aux électrodes, on finit par épuiser l'oxygène qui se trouve dans le voisinage de l'électrode négative, le terme c disparaît, $b - \frac{c}{i}$ se réduit à sa valeur maximum b, ce qui est conforme à la première proposition de M. Gaugain.

Lorsque l'intensité i du courant est très-grande, $\frac{c}{i}$ devient très-faible, et la force électromotrice inverse $b - \frac{c}{i}$ est sensiblement indépendante de i, ce qui est conforme à la deuxième proposition de M. Gaugain.

Lorsqu'au contraire i est faible, $b - \frac{c}{i}$ augmente avec i, ce qui est conforme à la troisième proposition de M. Gaugain. Les forces électromotrices inverses ou directes sont rigoureusement de même nature.

Les résistances dues aux dépôts gazeux sont de même nature que celle d'un conducteur ordinaire quelconque. La résistance au passage vraie n'a pas encore été réellement mesurée. »

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 4 août 1862.

M. Lamé, retenu à la Sorbonne par des examens, prie l'Académie d'accepter de lui le dépôt d'un paquet cacheté.

— MM. Giovanni et Thomassini désirent pouvoir répéter devant

une commission des expériences sur la machine pneumatique; ils voudraient que l'Académie pût mettre cet instrument à leur disposition.

— M. le docteur Boudin répond aux objections soulevées par MM. Isidor et Sanson contre son Mémoire sur les mariages entre consanguins. M. Flourens fait remarquer que cette question est extrêmement complexe, et que chacun de ceux qui la discutent pourrait avoir raison, en partie du moins.

— M. Mantegazza communique des observations de la température des urines à toutes les heures du jour et de la nuit, en plein air ou dans un lieu fermé.

— M. de Luca présente le résumé de la suite de ses Recherches sur la température de l'eau à l'état sphéroïdal. « Dans ma précédente communication faite à l'Académie, le 23 juillet 1860, je disais « que la température de l'eau à l'état sphéroïdal est « d'autant plus basse que celle de la capsule où on la chauffe « est plus élevée. »

« J'étais arrivé à cette conclusion en observant que le sphéroïde coloré d'iodure d'amidon ne se produisait pas d'une manière facile, lorsque la capsule ne se trouvait pas très-fortement chauffée.

J'ai réalisé plus tard d'autres expériences qui viennent à l'appui des précédentes. Elles ont été exécutées à des températures variées en chauffant directement les vases (en platine, en argent, en verre peu fusible et en porcelaine), sur des charbons bien allumés, dans des bains métalliques, ou bien dans des bains formés de matières grasses.

On a ainsi obtenu des températures croissantes depuis 200 degrés jusqu'au rouge blanc. A la plus haute température, le sphéroïde coloré d'iodure d'amidon s'obtient avec une grande facilité, et la coloration persiste jusqu'à la disparition complète du sphéroïde. A mesure que la température s'abaisse, la coloration du sphéroïde s'obtient aussi, mais avec moins de facilité, et l'intensité de la teinte diminue proportionnellement à l'évaporation du sphéroïde.

Ces expériences, jointes à celles que j'ai faites pour déterminer directement et d'une manière approximative, au moyen d'un thermomètre, la température du sphéroïde d'eau dans les conditions indiquées ci-dessus, démontrent que la température de l'eau à l'état sphéroïdal n'est pas constante. En effet, l'eau ne mouille pas le vase chauffé, et elle reçoit la chaleur uniquement

par voie de rayonnement et par un contact imparfait et irrégulier avec le vase; cette chaleur est d'ailleurs employée à volatiliser la couche superficielle du liquide, et la vapeur produite absorbe la première le calorique rayonné. Par conséquent, le sphéroïde doit se refroidir proportionnellement à la quantité de vapeur dégagée.

Les phénomènes que présentent les liquides, lorsqu'on les projette sur une surface fortement chauffée, ne contredisent pas les lois ordinaires de la vaporisation. — L'eau, qui devient solide au contact de l'acide sulfureux liquide; le soufre, le plomb, l'étain, l'antimoine, etc., à l'état de fusion, qui se solidifient dans l'eau bouillante, présentent des phénomènes analogues. Si même on expose à des chaleurs très-élevées les vases renfermant l'acide sulfureux ou l'eau, la température de l'acide ne s'élèvera pas au delà de — 11 degrés, et celle de l'eau ne dépassera pas 100 degrés. Or, à — 11 degrés l'eau est solide; et à 100 degrés, le soufre, le plomb, l'étain et l'antimoine sont solides.

Il résulte donc de ces expériences que la température de l'eau projetée dans des vases fortement chauffés n'est pas constante, et que les phénomènes qu'on attribue à ce qu'on appelle état sphéroïdal des corps, peuvent s'expliquer par les lois connues de la physique. »

— MM. Possoz et Perier, inventeurs des procédés de dépuration des jus de canne et de betterave, approuvés par l'Académie, annoncent qu'ils ont reçu des colonies, par la voie de l'Espagne, une certaine quantité de cannes à sucre, et qu'ils seraient heureux de traiter par leur méthode, devant la commission, le jus extrait de ces cannes.

— M. le docteur Legrand insiste de nouveau sur les propriétés remarquables que possède le muriate acide d'or au point de vue des cautérisations.

— M. Camille Darest, qui poursuit activement ses expériences sur la production artificielle des monstres, appelle l'attention sur un poulet qui présente des anomalies vraiment singulières.

— Un jeune docteur médecin dont on vante beaucoup l'intelligence, M. Renaut, fait hommage de sa thèse sur les Maladies du cerveau, dans laquelle, dit M. Flourens, il combat quelques-unes de mes opinions sur les fonctions de l'encéphale et du cervelet.

— M. Flourens fait hommage avec de très grands éloges de l'ouvrage que M. Duchenne, de Boulogne, vient de publier sous

ce titre : *Mécanisme de la physionomie humaine.* Éminemment habile à faire parler les muscles de la face par l'action de l'électricité, M. Duchenne s'est bientôt aperçu qu'ils avaient chacun leur langage, ou leur fonction propre, qu'ils révélaient en s'agitant. Nous ne pouvons mieux faire connaître ces recherches si originales, qu'en analysant un travail dont elles ont été l'objet de la part d'un chirurgien distingué, M. Verneuil.

« M. Duchenne, personne ne l'ignore, s'occupe depuis longtemps d'électrisation, et il a acquis dans l'emploi de ce moyen une habileté incontestée. En faisant contracter isolément les muscles, il a, dans maintes régions, élucidé leur usage et corrigé les notions qu'on possédait avant lui.

Depuis plus de douze ans, son attention s'est également portée sur les muscles de la face, comme l'atteste un premier mémoire adressé aux sociétés savantes dès 1850. La publication d'aujourd'hui, à laquelle on ne peut certes pas reprocher la précipitation, n'est que la quintessence de ces recherches patiemment poursuivies.

Pour la physiologie, M. Duchenne propose une classification des muscles de la face tout à fait nouvelle et fondée sur leurs propriétés expressives. Il ne s'occupe guère de les rattacher à leurs régions respectives : nasale, buccale, palpébrale, génale, etc., mais il les étudie tantôt isolément, tantôt deux à deux, trois à trois, suivant qu'ils se contractent seuls ou s'associent pour peindre sur le visage un état particulier de l'âme. C'est donc, à proprement parler, une classification psychologique. Exemple : l'orbiculaire des paupières n'est plus considéré comme sphincter des paupières, muscle du clignement, protecteur de l'organe de la vision et servant à la progression des larmes, mais comme traduisant, suivant les faisceaux qui entrent en action, la méditation, la bienveillance, le mépris. Le masséter n'est plus considéré comme muscle masticateur, mais comme servant à exprimer avec d'autres la colère, la fureur, etc.

L'action des muscles de la face présente quelque chose de spécial qui a été mis en lumière par M. Duchenne, et que je dois signaler ici comme exception à ce qui se passe pour la plupart des autres muscles du corps. On sait, en effet, que rarement un muscle du tronc ou des membres agit isolément, et que la contraction efficace d'un seul d'entre eux suppose l'action de plusieurs autres occupés uniquement à réaliser la condition nécessaire d'un point d'appui fixe. A la face, et pour des raisons que

tout le monde comprend, la fixité du point d'appui existe naturellement ; aussi les muscles du visage peuvent se contracter isolément. Les contractions simultanées ou associées (et elles sont fréquentes) remplissent un but distinct ; elles modifient, augmentent, diminuent ou altèrent l'expression produite par un seul des muscles. Quand je dis qu'un muscle de la face se contracte isolément, je comprends l'action simultanée des deux congénères ; et quand je dis, par exemple, que le grand zygomatique se contracte, cela s'applique aux deux grands zygomatiques, car parmi les caractères des fibres musculaires du visage, il faut compter la synergie des muscles symétriques, dont la contraction n'est pas facilement unilatérale ou alterne, comme celle des muscles de la jambe, du bras, etc.

Les paires musculaires du visage peuvent donc se contracter isolément ou associer leur action. M. Duchenne, qui a très-bien élucidé ce point, s'en sert pour établir des catégories dans son sujet. Il divise les contractions en *partielles* et *combinées*.

Les *contractions partielles* sont celles qui résultent de l'action de l'électricité sur un seul muscle ou sur un seul faisceau d'un muscle. Elles peuvent être :

1° *Complétement expressives*. Ainsi il existe des muscles qui jouissent du privilége d'exprimer à eux seuls une expression qui leur est propre : tels le frontal, le sourcilier, le pyramidal, etc. Ceci est tout à fait contraire à cette opinion classique que toute expression exige le concours de plusieurs muscles.

2° *Incomplétement expressives*, c'est-à-dire ne donnant naissance qu'à des expressions factices auxquelles il manque quelque chose, un complément très-léger qui sera donné par d'autres muscles agissant d'une manière presque imperceptible.

3° *Expressives complémentaires*. Exemple : le peaucier contracté isolément attire obliquement en bas et en dehors tous les téguments de la partie inférieure de la face, gonfle la moitié antérieure du cou, déforme les traits du visage, mais ne saurait peindre une expression quelconque ; or, dès qu'on lui associe la contraction de tel ou tel autre muscle, on fait sur-le-champ apparaître l'image saisissante des passions les plus violentes : frayeur, épouvante, effroi, torture.

4° *Complétement inexpressives*. Elles seraient rares, et M. Duchenne ne nous en cite point d'exemple. Ces contractions, d'ailleurs très-évidentes, ne répondraient-elles pas à ces usages des muscles faciaux dont nous parlions précédemment, qui servent,

soit à la nutrition, soit à tout autre usage, et restent étrangers à la manifestation des états intellectuels? Nous le pensons.

Les *contractions combinées* s'obtiennent en excitant simultanément plusieurs muscles de noms différents. M. Duchenne, après avoir essayé toutes les combinaisons musculaires, c'est-à-dire fait contracter tour à tour chacun des muscles avec un ou plusieurs muscles de noms différents, établit que les contractions combinées sont inexpressives ou expressives discordantes.

C. expressives. — On peut les produire en agissant sur deux muscles. L'expression résultante est simple et naturelle, comme s'il s'agissait d'un seul muscle complément expressif. Exemple : le rire produit par le grand zygomatique et l'orbiculaire palpébral inférieur. Mais la combinaison de trois ou quatre muscles donne naissance à des expressions beaucoup plus complexes et d'une analyse plus délicate (c'est surtout pour ces dernières que les études de M. Duchenne sont d'une valeur inexprimable). Exemple : faites contracter le frontal (attention), le grand zygomatique et l'orbiculaire palpébral inférieur (joie), enfin le transverse du nez (lubricité).

C. inexpressives. — Je suppose que l'on fasse contracter en même temps plusieurs muscles qui n'ont point l'habitude d'agir ensemble dans l'expression des passions; ou bien je suppose encore que l'excitation, au lieu de porter sur un filet moteur isolé, rencontre un nerf qui anime un plus ou moins grand nombre de muscles; il en résultera une altération multiple des traits du visage qui aura quelque chose de bizarre et ne traduira aucun sentiment; la physionomie sera bouleversée, mais inexpressive; pour parler un langage vulgaire, il y aura *grimace :* or, la grimace est à l'expression ce que le bruit est à la musique; des deux côtés l'harmonie manque.

C. expressives discordantes. — M. Duchenne donne ce nom aux expressions produites par la contraction simultanée des muscles destinés à peindre des sentiments diamétralement opposés. Mettez en action, par exemple, les muscles de la joie et ceux de la douleur, et vous aurez un spécimen de *contraction combinée expressive discordante ;* c'est comme si vous combiniez deux saveurs antagonistes, l'une sucrée et l'autre amère. On fait naître ainsi des expressions très-délicates, comme par exemple, le sourire mélancolique, ou bien encore une admirable image de la compassion, en unissant le mouvement du sourire avec une action légère du muscle de la souffrance.

Après avoir analysé de la sorte et réuni dans un tableau général les actions isolées ou combinées des muscles du visage considérés comme agents d'expression, M. Duchenne, procédant en sens inverse, énumère dans un second tableau les expressions primordiales qu'il a pu obtenir, soit par la contraction des muscles complétement expressifs, soit par la contraction combinée des muscles incomplétement expressifs et des muscles expressifs complémentaires. Nous ne trouvons dans ce tableau pas moins de trente-trois expressions primordiales, sans compter les nuances, qu'on pourrait multiplier. C'est, comme on le voit, un clavier déjà riche, et pour les artistes une palette assez bien garnie.

En résumé, armé de ses rhéophores, et opérant sur un sujet à intelligence obtuse et à physionomie insignifiante, M. Duchenne a pu produire artificiellement et fixer très-nettement, par la photographie, trente-trois expressions qui représentent les principaux états de l'âme, le tout sans que le sujet ait eu la moindre conscience des sentiments que l'opérateur lui faisait exprimer. La culture de la science et de ses miracles nous rend un peu réfractaire à l'enthousiasme et à l'ébahissement, et cependant comment ne serions-nous pas impressionné, comme homme et comme physiologiste, devant un masque exprimant une terreur indicible ou une joie ineffable, tandis que la respiration reste paisible, le pouls calme, et le cerveau tout à fait inconscient ?

M. Duchenne termine son travail par l'*étude critique de quelques antiques au point de vue des mouvements expressifs du sourcil et du front*; il examine ainsi trois types bien connus : l'*Arrotino* (rémouleur), deux *Laocoon* et la *Niobé*. Tout en partageant l'admiration générale qu'on professe pour ces œuvres immortelles, il y constate des *fautes d'orthographe faciale*, ou, en d'autres termes, des contradictions expressives, physiologiquement impossibles dans la nature. Il va plus loin, il montre qu'en rétablissant la vérité physiologique, c'est-à-dire en supprimant l'un ou l'autre des traits discordants, on obtient à volonté (pour les Laocoon, par exemple) deux expressions bien distinctes d'un sentiment que le sculpteur a voulu produire avec raison, mais qu'il a gâté en péchant par excès. »

— Le président M. Duhamel a lu dans la séance du 7 juillet une Note analytique sur la vitesse de propagation du son dans l'air. Les déplacements d'air étant très petits par hypothèse, le changement de position qui en résulte sur un élément plan intérieur,

est sensiblement le même que si les molécules formaient un solide homogène soumis à une puissance primitive, constante pour tous les points, et dans tous les sens. M. Duhamel a donc cru pouvoir partir des équations données par Poisson, pour ce cas particulier (*Journal de l'Ecole polytechnique*, tome XIII, page 49.) Ces équations renferment deux constantes : la première est la pression primitive P, exercée à la surface; M. Duhamel détermine la seconde, p, en l'obligeant à satisfaire à cette condition que la pression varie proportionnellement à la densité, lorsque la température est constante; et il la trouve égale à $-\frac{4}{5}$ P. Particularisant ensuite les équations et les appliquant au mouvement dans un tube cylindrique, M. Duhamel, en appelant toujours P la pression et D la densité, a trouvé pour la vitesse de propagation du son $\sqrt{\frac{P}{D}}\sqrt{\frac{7}{5}}$ au lieu de $\sqrt{\frac{P}{D}}$ trouvée par Newton. Il faudrait donc multiplier la vitesse de propagation donnée par Newton par la racine de $\frac{7}{5}$ pour obtenir celle que donne une théorie plus exacte. En effectuant ce produit, on trouve, pour la température 0°, environ 330^m,43, c'est-à-dire une moyenne entre diverses déterminations de la vitesse du son données par l'expérience. « Nous arrivons donc, disait en terminant M. Duhamel, à cette conséquence singulière que la *vitesse théorique du son dans l'air, en ne supposant aucune élévation de température, est identique avec celle que donne l'expérience.* L'hypothèse d'une élévation de température, qui paraît si vraisemblable et qui venait si à propos au secours de la théorie, deviendrait donc maintenant une difficulté, et l'on se trouverait obligé ou de démontrer que cette hypothèse n'est pas légitime, ou de trouver une nouvelle cause ignorée jusqu'ici, qui en neutraliserait l'effet. » Ce résultat est si étrange, que nous sommes tout étonné qu'il ne soit pas venu immédiatement à la pensée de M. Duhamel de se défier de son analyse. Il était en effet tombé dans une grosse erreur que deux géomètres très-habiles, M. Clausius, de Zurich, et M. de Saint-Venant, de Vendôme, ont heureusement découverte simultanément. M. Duhamel a eu tort d'appliquer à l'air les formules de Poisson relatives aux molécules solides; et alors même que cette application eût été permise, il ne se serait pas moins trompé, parce que, dans l'évaluation des pres-

sions, il n'a pas tenu compte du changement de grandeur et de direction de la petite surface. S'il avait bien fait son calcul, il aurait trouvé pour la vitesse de propagation, non pas $\sqrt{\frac{P}{D}}\sqrt{\frac{7}{5}}$, mais $\sqrt{\frac{P}{D}}\sqrt{\frac{1}{5}}$, et il aurait constaté immédiatement que cette valeur, en contradiction absolue avec les expériences, était complétement inadmissible. La note de M. de Saint-Venant est plus explicite que celle de M. Clausius, et il arrive exactement à la même conclusion.

Dans la séance d'aujourd'hui, M. Duhamel s'exécute loyalement; il reconnaît son erreur, et il remercie MM. Clausius et de Saint-Venant de l'avoir remis dans la bonne voie. Convenant que l'hypothèse de la température constante est incompatible avec la propagation du son, qu'il faut absolument tenir compte du dégagement de chaleur et des deux capacités calorifiques, à volume constant et à pression constante, c, c', il reprend la question à ce point de vue plus général, en partant toujours des équations de Poisson et de la loi de Mariotte. Le calcul achevé le conduit à une expression de la vitesse de propagation très différente de celle donnée par Laplace. Au lieu du facteur $\sqrt{\frac{c}{c'}}$, M. Duhamel trouve $\sqrt{\frac{\left(9\frac{c}{c'}-8\right)}{5}}$, ce qui est bien différent.

Nous craignons beaucoup que cette nouvelle conclusion soit aussi inexacte que la première, et puisqu'il s'agit d'un des points de la science les plus délicats et les plus importants, nous engageons vivement MM. Clausius et de Saint-Venant à ne pas abandonner le terrain, à donner aussi leurs théories et leurs calculs; nos lecteurs se rappellent que M. Earnshaw a repris, il y a quelques années, cette même question de la propagation du son, et qu'en n'admettant plus que les déplacements moléculaires soient infiniment petits, il a trouvé une vitesse variable avec l'intensité du son, et non pas constante, comme on l'a admis jusqu'ici.

— M. Duhamel présente une seconde note curieuse dans laquelle il croit avoir démontré que les deux ondes qui se propagent à droite et à gauche d'un ébranlement primitif, n'ont pas nécessairement l'épaisseur de l'onde initiale; que leur épaisseur au

contraire dépend de la vitesse moyenne du déplacement dans l'onde primitive.

— M. Claude Bernard lit le résumé de longues, patientes et glorieuses recherches sur les origines relatives des nerfs des membres postérieurs. La conclusion définitive de la première partie de son travail est que l'origine des nerfs vasculaires et calorifiques n'est certainement pas la même que celle des nerfs musculaires et des nerfs sensitifs. Les premiers viennent des racines antérieures et postérieures de la moelle lombaire, les seconds, du grand sympathique. Nous reviendrons sur ce beau mémoire, qui a valu à son auteur, même avant présentation, d'être promu au grade d'officier de la Légion d'honneur.

— M. de Montalembert, président de l'Institut, demande que l'Académie des sciences veuille bien désigner celui de ses membres qui devra faire la lecture d'usage dans la séance générale des cinq Académies, du 15 août.

— M. Dumas présente une Note de M. Kuhlmann fils sur un nouveau procédé de fabrication de l'acide nitrique.

1° *Action du chlorure de manganèse et de divers autres chlorures sur le nitrate de soude.*

« Beaucoup de recherches ont déjà été consacrées à l'utilisation du chlorure de manganèse, résidu de la fabrication du chlore; elles ont eu lieu, tantôt en vue de la mise en valeur de l'acide chlorhydrique, tantôt en vue de la régénération de l'oxyde de manganèse. Les résultats de ces recherches les plus importants, et qui ont donné lieu à des procédés déjà sanctionnés par l'expérience, consistent dans la transformation du chlorure de manganèse en chlorure de baryum dans les usines de Loos, près Lille, et dans la régénération du bioxyde de manganèse à Rollox, près Glasgow.

Les résultats nouveaux qui font l'objet de cette note consistent dans l'utilisation simultanée des deux principes constituants du chlorure de manganèse. J'ai constaté par de nombreuses expériences que la plupart des chlorures décomposent les nitrates à une température peu élevée, et que l'acide nitrique est déplacé le plus souvent à l'état d'acide hyponitrique et d'oxygène, sans qu'il y ait aucune production de chlore, si l'on a soin d'opérer avec des matières sèches.

Lorsque l'on décompose le nitrate de soude par le chlorure de manganèse, il se produit, indépendamment d'une grande quan-

tité d'acide nitrique ou de gaz nitreux condensables, de l'oxyde de manganèse assez riche en oxygène pour servir de nouveau à la fabrication du chlore.

La réaction qui donne lieu à ces résultats est facile à expliquer. On peut admettre qu'il se forme d'abord du chlorure de sodium et du nitrate de protoxyde de manganèse; que bientôt, à l'aide de la chaleur, ce nitrate se décompose, et que le protoxyde arrive à un état d'oxydation plus avancé en empruntant à l'acide nitrique, devenu libre, une partie de son oxygène. S'il ne se formait que du sesquioxyde, la réaction pourrait se formuler ainsi :

$$2\,Mn\,Cl + 2\,Na\,O,\,Az\,O^5 = Mn^2O^3 + 2\,Na\,Cl + 2\,Az\,O^4 + O?$$

Mais l'oxydation du manganèse ne s'arrête pas au sesquioxyde, il se forme une combinaison de bioxyde et de sesquioxyde représentant régulièrement 64 à 64, 5 p. 100 de bioxyde de manganèse pur, et qui pourrait se formuler ainsi :

$$2\,Mn^5\,O^8 \text{ soit } 2\,Mn^2\,O^3 + Mn\,O^2 \text{ ou } 3\,Mn\,O^2 + 2\,Mn\,O,$$

La réaction entre le chlorure de manganèse et le nitrate de soude commence à environ 230°; même en réglant la température avec le plus grand soin, je n'ai pu obtenir de l'oxyde de manganèse à plus de 65°. Pour exprimer la réaction, il faut donc s'arrêter à la formule suivante :

$$5\,Mn\,Cl + 5\,Na\,O,\,Az\,O^5$$

$$= \left\{ \begin{array}{l} 2\,Mn^2\,O^3 + Mn\,O^2 \\ \text{ou } 3\,Mn\,O^2 + 2\,Mn\,O \end{array} \right. + 5\,Na\,Cl + 5\,Az\,O^4 + 2\,O.$$

Le mélange d'acide hyponitrique et d'oxygène, en rencontrant l'eau dans les appareils de condensation, se transforme en acide nitrique; l'excès de l'acide hyponitrique se transforme en acide nitrique et en bioxyde d'azote. Si l'air contenu dans les appareils est suffisant pour ramener la totalité de ce dernier à l'état d'acide hyponitrique, la première réaction se reproduit; si, au contraire, la quantité d'air est insuffisante, le bioxyde d'azote entre en dissolution dans l'acide nitrique, et l'excédant se perd dans l'air.

De nombreuses expériences, en opérant dans des cornues de grès, m'ont donné comme moyenne de rendement 125 à 126 d'acide nitrique à 35 p. 100 de nitrate de soude. C'est un rendement bien rapproché de celui que donne dans la pratique le procédé actuel (127 à 128 p. 100).

Je ne me suis pas borné à des expériences de laboratoire dont les résultats s'obtiennent avec une étonnante régularité, j'ai opéré dans des cylindres en fonte avec les résidus bruts de la fabrication du chlore, neutralisés par la craie et séchés. J'ai obtenu des rendements de 120 à 124 p. 100, acide nitrique, en ayant soin de multiplier les appareils de condensation et de renouveler l'air de ces appareils après chaque opération. L'oxyde de manganèse a présenté généralement des titres plus faibles, 50 à 52 p. 100, sans doute parce que le chauffage des matières en contact n'est pas uniforme dans toutes les parties du cylindre, ce qui permet d'espérer que la décomposition ayant lieu dans des fours à moufle, analogues à ceux servant dans les soudières, on arrivera à des résultats plus rapprochés de ceux obtenus dans le laboratoire. Il y a d'ailleurs possibilité d'élever le titre de l'oxyde de manganèse en le chauffant en vase clos avec un peu d'acide nitrique, et j'ai ainsi élevé le titre d'un oxyde de 60 à 80 p. 100; mais cette dernière opération, bien qu'elle puisse avoir lieu sans perte bien sensible d'acide nitrique, compliquerait singulièrement le travail dans l'industrie.

Des essais ont été tentés avec divers autres chlorures, notamment avec les chlorures de calcium, de magnésium, de zinc, et les réactions ont toujours présenté la plus grande netteté. Avec ces chlorures et le nitrate de soude, il y a formation, indépendamment d'acide nitrique et de chlorure de sodium, d'oxydes de calcium, de magnésium, de zinc.

Dans toutes ces dernières réactions, la totalité de l'oxygène est déplacée en même temps que l'acide hyponitrique, et la régénération de l'acide nitrique est des plus rapides au contact de l'eau contenue dans les appareils de condensation.

Si l'on emploie le protochlorure de fer, le protochlorure d'étain, le chlorure de plomb, les réactions présentent de l'analogie avec celle qui concerne le chlorure de manganèse. Il se forme, indépendamment des gaz nitreux et du sel marin, des oxydes de fer plus ou moins oxygénés, de l'acide stannique et un oxyde de plomb un peu coloré en rouge par du minium.

2° Action de certains sulfates sur les nitrates alcalins.

Du moment où il est constaté que l'acide nitrique est déplacé des nitrates alcalins, en chauffant ces sels avec certains chlorures, l'on est conduit facilement à admettre la décomposition

de ces nitrates par les sulfates métalliques. Déjà l'emploi des sulfates à réaction acide, ou de peu de fixité, a été proposé pour décomposer le sel marin, et, par conséquent, une réaction analogue de ces sulfates sur le nitrate de soude était à présumer, mais j'ai constaté par de nombreux essais que les sulfates métalliques, ceux-là mêmes qui, dans aucune réaction, ne jouent le rôle d'acide, et qui sont très-stables, déterminent la décomposition en question. Le sulfate de manganèse décompose le nitrate de soude, en donnant lieu à des résultats analogues à ceux que donne le chlorure de manganèse; le sulfate de soude remplace, dans les produits de la réaction, le sel marin, et le rendement en acide nitrique obtenu est sensiblement le même.

Au point de vue industriel, il importe de constater que le sulfate de plomb, dont la production est considérable dans nos fabriques d'indiennes, peut, de même que le sulfate de manganèse, se substituer avec avantage à l'acide sulfurique dans la fabrication de l'acide nitrique. Il donne, à une température peu élevée, presque la totalité de l'acide nitrique, et pour résidu, de l'oxyde de plomb mélangé de sulfate de soude.

Des réactions semblables ont lieu avec les sulfates de zinc et de magnésie, et même avec le sulfate de chaux.

Cette dernière réaction réalise en quelque sorte une utilisation directe de l'acide sulfurique du plâtre, mais, ne se produisant qu'à une température assez élevée, elle ne donne qu'environ 90 d'acide nitrique à 35° p. 100 de nitrate; le résidu est formé d'un mélange de sulfate de soude et de chaux.

3° *Action de quelques oxydes métalliques, de l'alumine et de la silice sur les nitrates.*

Au mois de septembre dernier, M. Wœhler constatait que si l'on chauffe modérément un mélange de bioxyde de manganèse et de nitrate de soude à l'abri du contact de l'air, il n'y a pas formation de manganate, et qu'il se produit une grande quantité de soude caustique; j'avais déjà fait quelques expériences analogues au point de vue de la fabrication de l'acide nitrique, quand j'ai eu connaissance des observations de cet illustre chimiste.

J'ai constaté d'ailleurs que de l'oxyde de manganèse à bas titre, à 42° par exemple, mélangé à du nitrate de soude, en facilite la décomposition à une température élevée et produit 70 à 90 d'acide

nitrique pour 100 de nitrate; tandis que le nitrate seul ne donne que 10 à 15 p. 100 de cet acide. Le bioxyde de manganèse n'ayant pas la même tendance à s'emparer de l'oxygène du nitrate, en détermine la décomposition moins facilement; d'un autre côté, lorsqu'on emploie le protoxyde de manganèse, les rendements en acide nitrique diminuent, une trop grande quantité d'oxygène étant absorbée par le manganèse.

La masse obtenue, composée d'oxyde noir à 60° et de soude caustique, se lessive très-facilement, en donnant deux produits qui peuvent être l'un et l'autre utilisés dans l'industrie.

En poursuivant ces essais, j'ai constaté que des phénomènes analogues se produisent lorsqu'on remplace l'oxyde de manganèse par l'oxyde de plomb, et même par de la silice ou de l'alumine. Toutefois, avec ces derniers produits, il y a formation de silicate et d'aluminate presque dès le commencement de la réaction. La silice agit moins énergiquement que l'alumine, dont l'action sur les nitrates alcalins était déjà mise à profit dans l'ancien procédé de fabrication de l'acide nitrique: la silice facilite néanmoins beaucoup la décomposition du nitrate et donne 80 à 85 p. 100 d'acide nitrique, en opérant dans des cornues de grès, et 50 p. 100 de cet acide lorsqu'on opère en grand dans des cylindres en fonte.

Si l'on fond la masse, qui d'abord est légèrement agglutinée dans des creusets ou des fours à réverbères, on obtient des silicates et des aluminates vitreux parfaitement purs.

La quantité d'acide nitrique que l'on obtient, quelque faible qu'elle soit, est suffisante cependant pour rendre avantageuse cette substitution des nitrates aux carbonates dans la fabrication des aluminates et des silicates alcalins, devenus des produits industriels importants par leurs applications à la teinture, au durcissement des pierres et à la peinture.

— Nous félicitons le jeune chimiste de ses heureux débuts, et nous sommes heureux de le voir refléter dès aujourd'hui sa part de la gloire de son père.

F. Moigno.

Imprimerie de W. Remquet, Goupy et Cie, rue Garancière, 5.

A. Tramblay, *Propriétaire-Gérant.*



NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Lumière électrique. — Le lundi 28 juillet, dans la chambre des communes, lord Lovaine a interpellé le ministère anglais, il lui a demandé si la lumière électrique, actuellement en usage dans le phare de Dungeness, avait donné des résultats satisfaisants, et si, en cas de succès, la corporation de *Trinity House* avait résolu d'adopter cette lumière dans la réinstallation proposée par elle des phares de Portland. Le noble lord demandait en outre s'il y avait quelque inconvénient à ce que les rapports de M. Faraday et de la commission des phares sur l'emploi de la lumière électrique fussent déposés sur le bureau de la Chambre. Le ministre, M. Gibson, a répondu que la lumière électrique fonctionnait depuis trop peu de temps à Dungeness pour que l'on eut pu se former une opinion définitive ; mais que jusqu'ici l'essai avait été très-encourageant. Il est vrai qu'une proposition a été faite au bureau de commerce par *Trinity House* pour la reconstruction des phares de Portland, mais rien n'est encore décidé à cet égard. Le dépôt des rapports, dont la lumière électrique a été l'objet, ne présente d'ailleurs aucun inconvénient. Lord Lovaine a ajouté que, dès le début de la prochaine session, il appellerait de nouveau l'attention sur ce sujet. (*Mecanic's Magasine*). Il nous semble, en effet, qu'on ne peut pas se refuser plus longtemps à introduire dans les phares la lumière électrique dont l'intensité est incomparablement plus grande, qui permettrait de simplifier considérablement l'appareil optique et de réaliser des économies notables. D'ailleurs, en cas d'adoption de la lumière électrique, il sera impossible de ne pas donner la préférence aux machines magnéto-électriques françaises de la compagnie l'Alliance, car elles sont infiniment les plus simples, les plus efficaces, les plus durables et les moins coûteuses, au jugement de tous les hommes compétents.

Nous avons appris aussi avec bonheur que des essais de lumière électrique allaient être tentés en Angleterre sur les vaisseaux de guerre, et nous espérons qu'ils seront faits avec les

machines de l'Alliance. Le directeur, si zélé et si patient de cette compagnie, M. Berlioz, qui ne cesse pas un seul instant de provoquer des perfectionnements nouveaux, et qui, à ce point de vue, méritait cent fois la médaille que le jury de l'Exposition universelle de Londres lui a décernée, a fait expérimenter sous nos yeux samedi dernier : 1° une machine à un seul disque, laquelle, contre toute attente, a donné une lumière équivalente à celle de 50 becs Carcel; 2° deux nouvelles lampes ou régulateurs de lumière électrique, l'une à charbons verticaux, l'autre à charbons horizontaux, dont le fonctionnement n'a rien laissé à désirer; 3° une manière nouvelle de faire circuler le courant électrique dans les régulateurs avec accroissement très-notable de la lumière obtenue. Désormais donc, avec la machine à quatre disques, décrite et figurée dans le *Cosmos*, on pourra produire quatre lumières de 50 becs Carcel chacune, et ce progrès sera presque le dernier mot de la lumière électrique, qui n'avait qu'un inconvénient, celui de ne pouvoir pas être facilement fractionnée. F. Moigno.

— Le dixième congrès des savants italiens doit se réunir à Sienne, le 14 septembre prochain, et se terminera le 27.

Analyse de l'eau de la Dhuis, par M. Poggiale. — 1° Le bicarbonate de chaux forme les trois quarts environ des principes fixes contenus dans l'eau de la Dhuis; c'est une condition heureuse, puisque ce sel est considéré comme indispensable à la formation des os; du reste, cette eau en perdra probablement une partie dans son parcours de la Dhuis à Paris. 2° L'eau de la Dhuis contient moins d'air et moins d'oxygène que l'eau de Seine; mais si l'aqueduc est aéré, comme on ne saurait en douter, elle dissoudra, dans son parcours, un volume plus considérable d'air. 3° L'eau de la Dhuis ne contient que des traces presque insensibles de matières organiques. 4° On n'y a pas trouvé d'ammoniaque. 5° Elle ne renferme qu'une faible proportion de chlorure, et la quantité de sulfate de chaux est si faible, qu'on a éprouvé quelques difficultés pour le doser. 6° On y a constaté, comme dans l'eau de la Seine, la présence de l'iode. (*Recueils de Mém. de médec. et de chirurgie militaires.*)

Essais de culture du coton en France, par M. le marquis de Fournès. — « Trois ares seulement de nos meilleurs terrains d'alluvion des bords du Gardon, dans le voisinage du pont du Gard, furent préparés assez imparfaitement, par suite de l'avancement de la saison, à recevoir la graine de cotonnier. Les trois labours et

hersages strictement obligatoires ayant été donnés à la hâte, la graine fut mise en terre le 15 mai, c'est-à-dire trois semaines, ou un mois trop tard pour que, dans notre climat de Provence, la maturité du fruit pût être garantie. Cependant, grâce à des binages répétés et à des irrigations données en temps utile, la végétation de nos cotonniers se trouva notablement accélérée, les premières capsules s'ouvrirent vers le milieu d'octobre, et la cueillette, quoique faite avec une hésitation et un manque d'habitude que vous comprendrez aisément, a produit des résultats tout à fait inespérés. Les 3 ares de terrain cultivés dans ces conditions, en quelque sorte primitives, ont rendu 120 kilogrammes de coton brut, c'est-à-dire mêlé à sa graine. Par un égrenage opéré à la main, nous avons tiré de cette récolte brute environ 25 kilogrammes de coton marchand, ce qui est, du reste, la proportion ordinaire, le coton égrené présentant en moyenne 20 p. 100 du poids du coton brut. Or, 25 kilogrammes pour 3 ares donnent 800 kilogrammes par hectare. C'est le chiffre des plus beaux rendements d'Algérie. Le coton que nous avons récolté est de la variété dite *géorgie longue soie*, ainsi nommée à cause de sa longueur, de la finesse et de l'élasticité de ses filaments, qui la rendent propre aux usages les plus délicats et les plus précieux, à la confection des plus beaux tulles et des plus fines mousselines. Notre coton est suffisamment long, mais, comme le coton d'Algérie, il perd un peu de sa valeur, parce que le brin n'est pas de force égale, et qu'il est quelquefois faible : c'est du reste un défaut qui doit être commun à toutes les nouvelles cultures, et qui doit se perdre par un bon choix de graines, une bonne culture, une bonne cueillette et un bon égrenage ; quant à la valeur pécuniaire, les échantillons adressés atteindraient facilement le prix de 5 à 6 francs.

Thym, — serpolet et coqueluches. — Le *Journal de médecine* annonce que le docteur Joset obtient des cures inespérées avec des infusions de serpolet, et que la simple administration d'une infusion de cette plante, légèrement gommée et édulcorée, a calmé, guéri même quelquefois, comme par enchantement, des coqueluches prises à toutes les époques de leur évolution. Il en a été de même, ajoute ce médecin, pour les angines striduleuses, les toux quinteuses, grippales et convulsives. Aussi le serpolet cessera désormais de rester relégué parmi les épices culinaires. On distingue le serpolet de son frère le thym à ses tiges couchées et à ses fleurs pourpres. Il croît abondamment sur les collines,

qu'il tapisse d'un manteau de verdure, et exhale une odeur qui rappelle celle du citron.

Il contient une huile essentielle, avec laquelle on fabrique un excellent dentifrice.

Place donc au serpolet, et qu'il reprenne parmi les plantes balsamiques et bienfaisantes le rang qu'il y occupait, et dont on l'a détrôné! (M. Henry Berthoud, dans *la Patrie.*)

Horloge ornithologique. — A l'exemple des botanistes, qui ont construit une horloge de Flore, un chasseur naturaliste a dressé une horloge ornithologique en notant les heures de réveil et de chant de certains oiseaux. Après le rossignol, qui chante presque toute la nuit, c'est le pinson, le plus matinal des oiseaux, qui donne le signal. Son chant, devançant l'aurore, se fait entendre de une heure et demie à deux heures du matin. Après lui, de deux heures à deux heures et demie, la fauvette à tête noire. De deux heures et demie à trois heures, la caille. De trois heures à trois heures et demie, la fauvette à ventre rouge. De trois heures et demie à quatre, le merle noir. De quatre heures à quatre heures et demie, le pouliot. De quatre et demie à cinq, la mésange à tête noire. De cinq à cinq heures et demie, le moineau franc, ce gamin de Paris ailé, gourmand, paresseux, tapageur, mais hardi, spirituel et amusant dans son effronterie. (*Bulletin mensuel de la Société protectrice des animaux.*)

Puits artésiens du Sahara algérien. — Dans les cinq années qui se sont écoulées depuis le commencement des travaux jusqu'à la fin de la campagne de 1859-1860, cinquante puits ont été forés, donnant ensemble 36 761 litres d'eau par minute, soit 52 923 mètres cubes par vingt-quatre heures. 30 000 palmiers et 1 000 arbres fruitiers ont été plantés. Des oasis nombreuses se sont relevées de leurs ruines, et deux villages ont été créés dans le désert. La dépense totale n'a pas atteint 298 000 fr.; elle a été couverte par les centimes additionnels et par les contributions volontaires des Arabes.

La température de ces eaux varie entre 21 et 25 degrés; la quantité de matières solubles qu'elles renferment varie de 1 gr. 18 à 11 grammes 9. Les chlorures de sodium et de magnésium, les sulfates de soude, de magnésie et de chaux, sont les sels dominants, et ils donnent à l'eau une saveur fortement salée et amère. Les Arabes se contentent de la plupart d'entre elles, et elles ne nuisent pas, il s'en faut de beaucoup, aux palmiers et aux autres végétaux des oasis.

EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES.

Photographies de la lune, du soleil, des planètes, des éclipses, etc.

Par M. Warren de la Rue.

Ce qui nous a le plus frappé dans le palais de l'Exposition internationale, c'est, nous le disons sans exagération comme sans flatterie aucune, la magnifique collection de photographies célestes obtenues par M. Warren de la Rue, soit dans son charmant observatoire de Cranford, à quelques lieues de Londres, soit à Rivabellosa, en Espagne. Et parmi ces cinquante-neuf photographies célestes, conquêtes inespérées de la science et du plus étrange des arts, les plus merveilleuses, les plus étourdissantes, l'épithète n'est pas outrée, étaient sans contredit les deux vues stéréoscopiques de notre satellite, de 20 centimètres de diamètre, dressées devant les miroirs réfléchissants du stéréoscope de M. Wheatstone, et qui montraient la lune au regard ébloui sous forme d'un globe énorme et mystérieux, dont il est impossible de se faire une idée quand on ne l'a pas longtemps contemplé. Énumérons l'ensemble de cette exhibition incomparable, que son auteur, dans un sentiment de générosité noble et intelligente, vient de léguer au musée populaire de South-Kensington, le pendant et le rival redoutable de notre Conservatoire des arts et métiers. Numéros 1 à 31 inclusivement : Phases successives de l'éclipse totale du 18 juillet 1860, images directes ou non renversées. Elles ont été obtenues avec l'héliographe de Kew, instrument dont sir John Herschel donna l'idée dans une lettre à la Société royale, combiné par M. Warren de la Rue et exécuté sous sa direction. Cet héliographe fut transporté d'Angleterre à Bilbao par le navire à vapeur *Himalaya*, de la marine royale, et de Bilbao à Rivabellosa, sur les Pyrénées cantabriennes, avec la généreuse collaboration de M. Vignoles, ingénieur anglais. L'escouade scientifique, placée sous la direction de M. de la Rue, se composait de MM. Beckley, Reynolds, Downes et Beck ; elle formait une section de l'expédition organisée par l'astronome royal M. Airy. Celles de ces photographies qui ont été prises pendant

la totalité de l'éclipse, et qui montrent les proéminences ou protubérances rouges, présentent le plus vif intérêt. On sait aujourd'hui, d'une manière certaine, que ces appendices appartiennent au soleil : ils se projettent en tout temps sur le ciel en dehors de la surface solaire; mais ils ne sont visibles que pendant la durée de l'éclipse totale, parce que, dans les circonstances ordinaires, leur lumière est moins brillante que celle de notre atmosphère, illuminée par les rayons du soleil. Dans son mémoire sur les résultats de l'expédition photographique en Espagne, lu à la Société royale, et qui forme la lecture bakerienne de 1862, M. de la Rue prouve invinciblement que les proéminences font partie du soleil, et qu'on ne peut pas les attribuer à une action exercée par les bords de la lune sur des rayons lumineux venus originairement du soleil.

Les photographies 32 à 45 montrent la lune dans ses différentes phases, et font ressortir les mystérieux cratères qui couvrent la plus grande partie de notre satellite, surtout dans l'hémisphère supérieur ou nord. Le plus visible et le plus étonnant de tous est le cratère Tycho, d'où rayonnent des sillons semblables aux méridiens d'un globe terrestre; au-dessous et un peu plus bas, on remarque le cratère Copernic. Ces images, de 20 centimètres de diamètre, proviennent de négatifs ayant seulement 2^{c},5 et agrandies au moyen de la chambre obscure. Il ne faut pas oublier que durant la pose, la lune ne cesse pas de se déplacer relativement à l'observateur; que, par conséquent, le télescope doit la suivre dans sa marche. Les images ne seront absolument parfaites comme celles de M. de la Rue, qui, agrandies cent fois, ne cessent pas d'être nettes et définies au delà de ce qu'on aurait pu imaginer, qu'autant que le mouvement imprimé au télescope sera rigoureusement égal au déplacement de la lune.

Les photographies 46, 47, 48 et 49 représentent l'éclipse de lune du 27 février 1858; la première est le fidèle portrait de la lune peinte par elle-même immédiatement avant le commencement de l'éclipse. On remarque, non sans surprise, combien les limites de l'ombre de la terre sont confuses et mal définies dans les photographies 47, 48 et 49.

50 et 51 sont des photographies de Jupiter agrandies d'après les négatifs originaux.

52 est une photographie de la lune et de Saturne prise juste après l'occultation de cette planète par la lune, le 8 mai 1859; la

planète Saturne est entourée d'un cercle noir qui indique sa place sur l'image.

53 est un des nombreux négatifs de la lune. Ils ont été pris avec le télescope à réflexion de 10 pieds de longueur focale, de 13 pouces d'ouverture, construit par M. de la Rue lui-même, et dressé aujourd'hui dans son observatoire de Cranford.

55 est un modèle à mouvement qui montre aux yeux la série des phénomènes d'une éclipse solaire totale.

56 et 57 sont des vues stéréoscopiques de la lune : les premières de 5, les secondes de 20 centimètres de diamètre.

La vision stéréoscopique est obtenue en plaçant dans le stéréoscope deux images de la lune, prises dans des conditions différentes de libration. Si l'on compare attentivement les positions du cratère Tycho dans la nombreuse collection de M. de la Rue, on ne tarde pas à voir qu'il est tantôt plus près, tantôt plus loin du bord de la lune; et c'est en choisissant deux images qui se complètent, qui soient véritablement accouplées, que l'on arrive sans trop de peine à voir la lune dans son magnifique relief.

58 est une vue stéréoscopique de Saturne, obtenue avec deux images prises à quatre années de distance; elles ont été dessinées à la main, d'après des mesures micrométriques; leur parfaite coïncidence et l'effet de relief qu'elles produisent sont une preuve frappante de leur exactitude.

59 est une image des taches du soleil, imprimée par la presse typographique ordinaire sur un bloc en cuivre, portant une gravure en relief obtenue par M. Paul Pretsch à l'aide de la lumière et de la galvanoplastie, d'après un négatif pris à Cranford, sans aucune intervention de la main et sans retouches du graveur.

Puisque M. de la Rue a été assez aimable pour donner au *Cosmos* 1 500 exemplaires de cette gravure unique au monde, nous entrerons à son sujet dans quelques détails : Le négatif est pris avec le grand télescope à l'échelle d'un mètre pour le diamètre du soleil. L'image, formée directement au foyer du télescope, est agrandie sans déformation aucune, avant de tomber sur la plaque sensible, au moyen d'un objectif combiné pour lequel les foyers optique et chimique coïncident exactement. La chambre obscure installée en avant de l'oculaire du télescope porte une plaque de 50 centimètres de côté, assez grande pour recevoir à la fois le quart de l'image amplifiée ; elle est trop lourde pour qu'on puisse sans danger la faire supporter par le bout du tube du télescope; elle est donc portée par un bras solidement fixé à

la charpente du télescope, sur le prolongement de l'axe polaire. L'image agrandie est reçue à un mètre et demi environ de l'appareil grossissant. La surface sensible est préparée par un procédé dont M. Paul Pretsch garde en partie le secret, mais qui ne diffère pas essentiellement du procédé de M. Poitevin, longuement décrit dans la livraison du *Cosmos* du 4 janvier 1856, t. VII, pages 7 et suivantes. Il est fondé sur cette propriété dont jouit la gélatine plongée dans une dissolution de bichromate de potasse, que toutes les parties qui n'ont pas subi l'action de la lumière s'imprègnent d'eau, se gonflent et produisent des reliefs sensibles à la surface de la plaque, tandis que les parties frappées par la lumière ne se soulèvent pas et constituent relativement des creux. La contre-partie du relief formé par la gélatine, contre-partie obtenue par le dépôt galvanique, est précisément le cliché qui a servi à l'impression de la belle planche que nos lecteurs admireront très-certainement. Des taches du soleil, rendues si facilement visibles, peintes et gravées par elles-mêmes, c'est évidemment un magnifique tour de force! Lorsqu'on regarde la planche de très-près, on remarque dans les clairs une sorte de bigarrure qui est la représentation fidèle de la surface du soleil. Lorsqu'on l'examine à la loupe, on voit bien un granulé que l'on pourrait être tenté d'attribuer au pointillé du soleil, mais qui provient réellement des modifications que la lumière fait subir à la gélatine, en la faisant passer de l'état colloïde à l'état cristallin. Ce grain, qu'on peut obtenir plus gros et plus fin remplace très-bien le grain de la gravure ou de la lithographie.

Il ne nous reste plus qu'à exprimer à M. Warren de la Rue notre vive et sincère reconnaissance pour le précieux cadeau qu'il nous a fait. Le sentiment qui nous presse le plus, en rendant compte de son œuvre colossale, est un sentiment d'admiration profonde pour son dévoûment à la science. Pour pouvoir mener de front de si grands travaux d'observatoire et les sollicitudes de la direction d'un des établissements industriels les plus vastes du monde, il faut vraiment être de la nature des Hercule. Sans doute que, quand le moment sera venu, la section d'astronomie de notre Académie des sciences sera heureuse d'ouvrir ses rangs à l'astronome-photographe qui a fait tant de si belles conquêtes.

L'abbé F. MOIGNO.

Astronomie.

Nous avons une triste nouvelle à annoncer : M. Bertaud, opticien, l'un des plus habiles et des plus honnêtes constructeurs de Paris, a succombé mardi matin à une attaque d'apoplexie.

C'est chez M. Bertaud qu'on allait toutes les fois qu'il fallait trouver le moyen de surmonter quelque difficulté qui semblait inabordable, et toujours il réussissait. M. de Sénarmont le protégeait spécialement : la mort de ce savant l'avait trop profondé frappé pour qu'il pût lui survivre.

Comète II, 1862. — Cet astre a été découvert dans la nuit du 18 juillet par M. Tuttle, à Cambridge (Amérique). La dépêche de Florence, datée du 24, n'a été publiée que le 30, dans le bulletin de M. Le Verrier, mais nous en avons entendu parler avant le 30. L'annonce du R. P. Secchi n'a paru dans le bulletin que le 6.

La comète offre aujourd'hui un éclat deux fois plus grand que celui qu'elle avait le 1er du mois ; et elle doit commencer à être facilement visible à l'œil nu. Pendant près d'une semaine encore, elle restera à une distance d'environ 10 degrés du pôle ; on pourra donc l'observer toute la nuit. Vers 11 heures du soir, elle passe par le méridien inférieur ; elle est donc alors à 10 degrés au-dessous de la polaire.

Le 25 août, cet astre sera à son périhélie, à une distance du soleil de 0·97 rayon de l'orbite terrestre. Le 31, il s'approchera le plus de la terre, c'est-à-dire jusqu'à une distance de 0·36 rayon. Le 13 septembre, il traversera le plan de l'écliptique, en passant par le nœud descendant de son orbite, à une distance de l'orbite terrestre qui sera au-dessous de 0·02 rayon ; mais la terre passe par le point correspondant le 9 août, et le 13 septembre elle s'en sera déjà éloignée de 33° ou de 0·55 de sa distance moyenne au soleil.

Voici encore les éléments paraboliques obtenus par M. Seeling, d'Altona, et quelques positions qui en dérivent. Ces éléments ne rappellent aucune des orbites connues.

Passage au périhélie. 1862. Août	25·38076	Greenwich.
Longitude du périhélie.	343° 21′ 39″·4	Equ. moy.
Longitude du nœud . .	136 43 29 ·2	1862·0.
Inclinaison.	65 38 33 ·0	
Log. dist. périhélie. . .	9·986622	
Rétrograde.		

Positions pour midi à Greenwich.

Août	13.	$\alpha =$	$8^h 33^m 24^s$	$\delta =$	81°30′·3	Eclat =	4·6
«	15.		9 58 22		82 11 ·4		5·5
«	17.		11 40 5		81 30 ·5		6·6
«	19.		13 6 11		79 2 ·2		8·0
«	21.		14 4 2		74 52 ·5		9·8
«	23.		14 41 8		69 10 ·2		11·9
«	25.		15 5 40		61 55 ·8		14·2
«	27.		15 22 40		53 8 ·7		16·6
«	29.		15 35 3		43 0 ·2		18·4
«	31.		15 44 22		31 59 ·9		19·1
Sept.	2.		15 51 40		20 54 ·2		18·3

L'éclat du 22 juillet, jour de la découverte de cette comète, a été pris pour unité; en supposant alors que le noyau a brillé comme une étoile de sixième grandeur le 29 juillet, son éclat égalerait, le 31 août, celui d'une étoile de deuxième grandeur.

Orbite de Procyon. — Les *Astronomische Nachrichten* publient l'extrait d'un grand travail de M. Auwers sur les variations des mouvements propres des étoiles fixes. Comme spécimen de ces recherches, M. Auwers donne la discussion du mouvement propre de Procyon en ascension droite et en déclinaison, et l'orbite qu'il a pu déduire des variations observées.

L'examen approfondi des ascensions droites de trois autres étoiles, β d'Orion, α de l'Hydre et l'Épi de la Vierge, qui avaient été signalées par M. Schubert comme ayant un mouvement propre variable, a montré, au contraire, que ces étoiles ne présentent aucune trace de variations de ce genre. Jusqu'à ce jour, les deux cas signalés par Bessel seraient donc les seuls que nous connaissions. L'orbite de Sirius a une forte excentricité, un grand diamètre de 5″, et un petit diamètre de 3″; la ligne des apsides est presque parallèle à l'équateur céleste; le temps de la révolution est de 50 ans; l'une des époques du passage par l'apside inférieur, ou de la plus petite distance au centre de gravité du système, est 1841·5. Le mouvement est direct, c'est-à-dire de même sens que le mouvement des aiguilles sur les cadrans des montres; Sirius est aujourd'hui peu éloigné de l'apside supérieur de son orbite, ou de sa plus grande élongation occidentale, et à une distance d'environ 4″ du centre de gravité du système, lequel se trouve, par conséquent, à cette époque, à gauche de Sirius; ré-

sultat qui s'accorde parfaitement avec l'angle de position observé du compagnon (85°), et avec sa distance, qui est de 10″.

L'orbite apparente de Procyon est circulaire, avec un rayon de 1″·05; le temps de sa révolution est de 40 ans, ou plus exactement, de 39·972; le mouvement annuel (rétrograde) de 9°·006; l'époque du minimum en ascension droite est 1795·57. Aujourd'hui, cette étoile approche donc de son minimum en déclinaison, et le compagnon doit se trouver à une distance de plus de 2″, dans la direction N. 27° O. par rapport à Procyon (angle de position 333°).

Une limite inférieure pour la masse du corps céleste qui forme un système binaire avec Procyon, se détermine de la manière suivante : les distances moyennes de Procyon et de son compagnon au centre de gravité du système sont en raison inverse de leurs masses. Le cube de la somme de ces deux distances, divisé par la somme des deux masses et par le carré du temps de révolution, est égal au rapport analogue pour le soleil et la terre, c'est-à-dire à l'unité, puisque les quantités analogues dans le système solaire sont toujours prises pour unités de mesures célestes. Désignons par P et M les masses de Procyon et du corps qui l'accompagne, par r le rayon de l'orbite de Procyon, par $T = 40$ sa révolution, par R le rayon de l'orbite du compagnon; il viendra

$$(R + r)^3 = T^2 (M + P),$$

et

$$R : r :: P : M,$$

d'où l'on tire :

$$r^3 (M + P)^2 = T^2 M^3,$$

ou bien

$$M = \frac{r^3}{T^2} \left(1 + \frac{P}{M} \right)^2.$$

La parallaxe annuelle de Procyon est, d'après M. Auwers, approximativement de 0″·123, dans tous les cas plus petite que 0″·2, d'où il suit que la valeur absolue de r est plus grande que $\frac{1''\cdot 05}{0''\cdot 2}$ ou 5·2 unités; ce qui donne

$$M > 0\cdot 09 \left(1 + \frac{P}{M} \right)^2.$$

La masse de Jupiter est 0·000 95, M est donc, dans tous les cas,

plus grand que cent fois la masse de cette planète: en supposant $M = P$, on trouverait que chacune de ces masses est plus grande que 0·37 ; et en supposant $P = 1$, on aurait $M > 0·6$.

R. RADAU.

Science étrangère.

Métrologie espagnole. — M. Fédor Thoman, employé supérieur au Crédit mobilier, vient de publier un travail très-consciencieux sur les poids et mesures espagnoles ; on y trouve la comparaison des unités adoptées en Espagne, avec celles qui sont d'usage en France et en Angleterre. Comme tous les calculs ont été faits avec un soin extrême, ce travail a dû être fort pénible, surtout parce que l'auteur s'est vu dans la nécessité de faire un triage entre les données officielles, pour la plupart contradictoires entre elles. M. Thoman a donné, en même temps, l'histoire résumée du système monétaire espagnol, et il est le premier, du moins à notre connaissance, qui ait abordé cette tâche difficile ; les matériaux se trouvaient dans une grande confusion. A la fin de la petite brochure, on trouve les dimensions du sphéroïde terrestre réduites en mesures métriques d'après les données de Bessel.

Académie de Madrid. — Don Antonio Aguilar y Vela, directeur de l'Observatoire de Madrid et secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences d'Espagne, nous a fait l'honneur de nous envoyer le discours qu'il a lu dans la séance publique du 20 octobre dernier, et qui résume d'une manière intéressante les actes émanés de ce corps savant, pendant l'année académique 1860 à 1861, les travaux de ses membres actuels et la vie de ceux que la mort vient d'enlever à leurs confrères.

Une commission de l'Académie de Madrid publie la *Revista de los progresos de las ciencias exactas*, *fisicas y naturales*, recueil mensuel qui renferme des mémoires originaux des académiciens, et des traductions ou extraits de publications étrangères, parmi lesquelles nous rencontrons souvent, avec satisfaction, le *Cosmos*.

On y trouve ausi tous les mois les observations météorologiques effectuées à l'Observatoire de Madrid, et qui sont en outre publiées dans un bulletin mensuel spécial. Le numéro de juin de la *Revista* renferme aussi le résumé des observations météorologiques des élèves du collége de Belen, observations qui se pour-

suivent avec un grand soin sous la direction des pères jésuites, et qui paraissent être les seules observations régulières qui se fassent à la Havane. Le collége de Guatemala, du reste, est entré dans la même voie, et avec beaucoup de succès.

Parmi les membres nouvellement élus de l'Académie de Madrid, on remarque les noms de MM. Saavedra, E. Novella, Ramon Pellico, Carlos Ibañez; parmi les nouveaux correspondants : MM. Airy, Maedler, Schlagintweit, S. Exc. le maréchal Vaillant; les correspondants français étaient jusque-là MM. Morin, Flourens, Regnault, Dumas, Guérin-Menneville, Le Verrier et de la Roquette.

B. RADAU.

Industrie.

Matière devant remplacer le métal des coussinets, par M. DELLOYE-MASSON. — « L'invention consiste dans une matière composée comme suit : 15 kilogr. de savon gras, que l'on fait bouillir; on y ajoute 4 kilogr. de papier, 3 kilogr. de plombagine et 2 à 3 kilogr. de talc.

Ces différentes substances peuvent être remplacées par d'autres corps gras : le savon par l'huile de lin; le papier par le coton, le lin ou la pâte de papier; la plombagine par l'oxyde de plomb.

Cette composition est placée dans le coussinet en métal, dans une cavité réservée à cette fin. La composition ainsi placée, le coussinet est exposé à une température de 60 degrés pendant quatre jours. Alors, au moyen d'un piston, on donne la forme du tourillon, sous une pression de 40 atmosphères. »

Fixation des manches d'outils, par M. ÉMERSON. — « Mon invention consiste en un nouveau moyen de fixer les manches d'outils aux outils proprement dits, quelle que soit la nature de ces outils : outils de mécaniciens, de charpentiers, de terrassiers, de paveurs, de mineurs, de couvreurs, et en général de tous les corps d'état.

L'emmanchement de ces divers outils a généralement lieu en pratiquant un œil dans le métal ou dans la matière constituant l'outil proprement dit, et à y emmancher le manche par frottement, par pression, par chocs, etc.

Dans mon nouveau mode de fixation du manche à l'outil proprement dit, je supprime l'œil et je réunis ainsi le manche à

l'outil proprement dit : je fais fondre, en fonte malléable, ou je forge en fer, un étrier que je réunis convenablement au manche par les deux branches libres ; cette réunion a lieu au moyen de clavettes, de boulons, de rivures, etc., de manière à avoir une ouverture entre la partie pleine de l'étrier et l'extrémité du manche de bois ou autre dans lequel s'engage l'outil proprement dit.

La fixation a alors lieu au moyen d'une clavette, d'un boulon ou d'une goupille emprisonnée dans l'ouverture pratiquée, d'une part dans l'outil proprement dit, d'autre part dans l'extrémité du bois du manche.

Ce mode d'assemblage est plus solide que celui à l'œil; le prix de fabrication des outils est diminué, l'ouvrier travaille avec moins de fatigue, et enfin, l'outil pouvant se démonter avec la plus grande facilité, son transport est plus facile. (*L'Invention.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 11 août 1862.

M. Pouillet, au nom de la commission des paratonnerres, lit un rapport dont nous ne comprenons pas bien la portée, sur le coup de foudre qui, dans la journée du 5 juillet, frappa le magasin de poudre à Béthune, sans causer le moindre dégât. M. Pouillet avait demandé à M. le directeur de Saint-Omer des renseignements sur l'état du paratonnerre et de sa chaîne, sur les conditions dans lesquelles se trouve le puits où viennent plonger les extrémités des fils conducteurs, et il en conclut qu'il ne résulte pas de ces renseignements que la profondeur des eaux soit de 75 centimètres, comme le veut l'instruction sur les paratonnerres, et il annonce une instruction supplémentaire au point de vue des magasins à poudre.

— M. Passy, académicien libre, lit une courte description de sa Carte géologique du département de la Seine-Inférieure, tracée ou peinte sur une épreuve lithographiée de la carte du dépôt de la guerre.

— M. Velpeau fait hommage du dernier volume des *Mémoires de médecine, de chirurgie et d'hygiène militaires;* il fait de ce recueil un éloge justement mérité.

— M. Ernest Baudrimont adresse la fin de ses Recherches sur le perchlorure de phosphore, et demande qu'elles soient l'objet d'un rapport.

— M. de la Provostaye présente des Considérations théoriques sur la chaleur rayonnante dans les enceintes fermées. Le savant physicien croit être arrivé à une démonstration directe du principe fondamental de l'égalité des pouvoirs absorbants et émissifs. Il a tenu compte, pour la première fois, dans ces recherches, de l'hétérogénéité et de l'état de polarisation du rayon calorifique.

— M. de Tessan dépose sur le bureau une suite aux Recherches chronométriques de M. Delamarche.

— M. Matteucci, ministre du royaume d'Italie et correspondant, adresse une nouvelle Note sur les courants électriques observés dans la torpille.

— M. Despretz fait hommage de la seconde édition du troisième volume de la *Physique*, de M. Daguin. « Cet écoulement si rapide, ajoute-t-il, est une preuve certaine que cet ouvrage important méritait les éloges que je lui ai donnés dans la dernière présentation que j'en ai faite. » M. Despretz aurait pu rappeler que, dans cette même séance, il avait exprimé le vœu aujourd'hui accompli que M. Daguin fût élevé à la dignité de chevalier de la Légion d'honneur.

— M. Despretz présente encore la cinquième et avant-dernière livraison du *Dictionnaire littéraire et biographique*, de M. Poggendorff.

— M. le docteur Jules Cloquet présente, avec de grands et justes éloges, une Notice sur l'hygiène des hôpitaux militaires, lue à l'Académie impériale de médecine par M. le baron Hippolyte Larrey. L'auteur trace d'abord l'historique des hôpitaux militaires, et énumère les sources auxquelles il a puisé. Il examine rapidement l'hygiène des hôpitaux militaires de l'Algérie, de Paris et de Versailles, de l'hôtel des Invalides, des infirmeries réglementaires, des hôpitaux de la marine, etc. Il définit les conditions dans lesquelles doivent être établis les hôpitaux militaires proprement dits; quelles doivent être l'installation des salles, la capacité cubique, la chaleur, la lumière, l'aération, etc. Il insiste sur la nécessité d'une surveillance assidue, d'une alimentation assez substantielle et réparatrice, de la dégustation journa-

lière des aliments par les officiers de santé en chef, de la promenade, de la gymnastique, des influences morales, des salles de convalescence, de la statistique semestrielle, etc. Il indique les tendances progressives de l'art vers la chirurgie conservatrice et la substitution des ressources de la thérapeutique à la médecine opératoire. La seconde partie de la notice est consacrée tout entière à montrer par le rapprochement des deux campagnes de Crimée et d'Italie, la redoutable influence de l'encombrement et la nécessité de dissémination des malades et des blessés. Voici ses conclusions : « Les influences multiples et complexes de la viciation de l'air proviennent de l'encombrement et déterminent les effets les plus graves et les plus désastreux. On ne saurait trop le reconnaître et le répéter, afin de ne point substituer des questions secondaires ou d'un autre ordre à cette question fondamentale : l'insuffisance des mesures partielles est démontrée, soit pour l'installation des hôpitaux, soit pour l'aération des salles et pour les soins de propreté, etc. ; soit pour l'assistance des malades, soit pour les garanties mêmes du talent et de l'expérience des médecins. La suppression ou la fermeture des hôpitaux présumés insalubres serait une mesure inutile et regrettable, si elle pouvait être essayée. Il ne suffirait pas non plus de modifier les grandes constructions de quelques-uns pour les assimiler aux petites proportions de quelques autres, mais la nécessité de les assainir tous, en multipliant leur nombre, pour réduire leur étendue, pour assurer à chacun d'eux une diminution de la quantité des lits et pour obtenir une large dissémination des malades. » MM. Larrey et Cloquet ont eu soin de constater que, si la mortalité dans les ambulances et les hôpitaux de l'armée d'Italie avait été relativement si faible, il faut l'attribuer à ce qu'il n'y eut nulle part d'encombrement ; et que l'encombrement n'eut pas lieu parce que Sa Majesté l'Empereur avait donné au médecin en chef de l'armée un pouvoir discrétionnaire, et que le médecin en chef, dans l'exercice de son autorité, avait été grandement secondé par l'intervention éclairée du maréchal Vaillant, major général de l'armée.

A propos de l'aération des hôpitaux, qu'il nous soit permis de rappeler ici et de recommander instamment la proposition très-simple mais très-rationnelle de notre compatriote et ami le docteur Esmain, de Nantes : 1° Aux murs des façades opposées, dans les salles de tous les hôpitaux et même des maisons de convalescence, pratiquer au-dessous de chaque lit une ouverture de

30 à 40 centimètres de diamètre ; on ouvrirait ou l'on fermerait à volonté cette prise d'air, indispensable et salutaire, au moyen de registres ; 2° ménager à la partie supérieure des fenêtres et des portes une vitre mobile, et à la partie inférieure des portes une ouverture à registre de 20 à 25 centimètres de diamètre ; 3° substituer aux fosses d'aisance fixes des fosses mobiles inodores ; 4° charger deux internes, sous la responsabilité des médecins et des chirurgiens, de la surveillance de la salubrité.

— M. Henry Sainte-Claire-Deville présente, au nom de M. Schlœsing, une Note très-importante sur la fabrication du chlore :

« Quand on fait réagir sur le suroxyde provenant de la calcination du nitrate de manganèse un mélange d'acides nitrique et chlorhydrique, on observe qu'au-dessous d'un certain degré de concentration, l'application de la chaleur produit du chlore mêlé aux produits rutilants de l'eau régale ; mais qu'au-dessous de ce degré, on peut chauffer jusqu'à l'ébullition sans obtenir d'autre gaz que du chlore, l'acide nitrique se combinant intégralement avec l'oxyde de manganèse réduit, tandis que l'acide chlorhydrique se change exclusivement en chlore et en eau. D'autre part, quand on calcine le nitrate de manganèse, on le transforme en suroxyde et en vapeurs rutilantes. Enfin, ces vapeurs reproduisent de l'acide nitrique au contact de l'air et de l'eau. En rapprochant ces faits, il est facile de concevoir le moyen suivant pour fabriquer le chlore : attaquer du peroxyde de manganèse par un mélange convenable d'acides nitrique et chlorhydrique ; les produits seront du chlore et une dissolution de nitrate de manganèse ; concentrer et décomposer par le feu la solution de nitrate, pour régénérer à la fois le peroxyde et l'acide nitrique, qui serviront ainsi indéfiniment, abstraction faite des pertes inévitables. Ainsi, je pouvais espérer de transformer la totalité de l'acide chlorhydrique en chlore par une rotation de matériaux de la fabrication, dans laquelle l'acide nitrique, chargé d'emprunter à l'air l'oxygène nécessaire à la décomposition de l'acide chlorhydrique, jouerait un rôle semblable à celui qu'il remplit dans la fabrication de l'acide sulfurique.

Mais il fallait appuyer cette conception sur des expériences précises. Je vais citer quelques-unes d'entre elles.

Réaction d'un mélange d'acides chlorhydrique et nitrique sur le peroxyde. — Pour étudier commodément cette réaction dans des

conditions diverses de température, de mélange, de concentration, j'avais titré deux dissolutions acides passablement concentrées, j'en mélangeais des volumes calculés, j'ajoutais de l'eau en quantité déterminée et je faisais réagir les liquides sur du peroxyde provenant de la calcination du nitrate de manganèse, dans un ballon chauffé par un bain de chlorure de calcium. Un tube à dégagement conduisait les gaz dans une solution de potasse, qui était soumise ensuite à un essai chlorométrique. Mon acide nitrique, contenant 0gr. 505 AzO^5 réel par cent. cube, et mon acide chlorhydrique 0gr, 397 HCI réel, j'ai trouvé que leur mélange dans la proportion de 4 équivalents AzO^5 pour 3 éq. ACI., additionné de 1/7 de son volume d'eau, réagit sur le peroxyde en excès sans donner trace des vapeurs rutilantes, pourvu que la chaleur soit ménagée au début. A la fin de l'expérience, la température du bain était de 122°, les liquides bouillaient et leurs vapeurs se condensaient dans la potasse, sans résidu gazeux apppréciable. Les proportions que je signale reviennent à peu près aux suivantes :

$$HCl = 12, \quad AzO^5 = 23, \quad HO = 65$$

Deux expériences faites dans ces conditions m'ont donné, en ce qui concerne le chlore recueilli dans la potasse, l'une 96, l'autre 90 p. 100 du chlore théorique calculé d'après la quantité employée d'acide chlorhydrique.

Calcination du nitrate de manganèse. — Une dissolution de ce sel exposée à une chaleur modérée donne des signes de décomposition quand le thermomètre indique que sa température est arrivée à 150 degrés. La décomposition, croissant avec la température, devient extrêmement vive à 195 degrés ; la formation des gaz et vapeurs fait descendre le thermomètre entre 175 et 180 degrés, température à laquelle la décomposition marche ensuite régulièrement et s'achève. J'ai pratiqué cette opération bien souvent dans des capsules de porcelaine et sur des plaques de tôle. J'ai toujours obtenu un oxyde passablement dur et dense, et très-riche. Je trouve dans mes notes l'analyse suivante d'un mélange d'oxydes préparés en diverses fois.

10 grammes de ce mélange donnent 7 grammes, 548 chlore, correspondant à 9 grammes, 850 bioxyde pur, d'où résulte que l'oxyde analysé représente 925 p. 100 de bioxyde pur ; encore contient-il de la chaux et du fer.



Régénération de l'acide nitrique. — J'ai constaté d'abord que les produits gazeux émanés du nitrate en décomposition ne contiennent ni azote, ni protoxyde d'azote; par conséquent, une régénération suffisante de l'acide nitrique ne dépend que de la perfection des moyens de condensation. J'ai vu ensuite que l'élévation de la température est un obstacle à la réaction indispensable de l'acide hypoazotique sur l'eau. Enfin, j'ai fait passer des mélanges d'air et de vapeurs dégagées par le nitrate dans des serpentins où coulait de l'eau froide, dans des séries de ballons, dans de larges tubes à ponce arrosés par un filet d'eau. Ce sont ces tubes, imitation en petit des tourelles en usage dans les usines de produits chimiques, qui m'ont donné les meilleurs résultats; ils m'ont rendu, avec une perte de 9 p. 100, mon acide au titre de 34°B.

Ces résultats d'essais en petit justifieraient, ce me semble, des tentatives industrielles. La production *continue* du chlore me paraît évidemment assurée au moyen de la disposition suivante : Concevons une série de bonbonnes en cascade, remplies de peroxyde régénéré en fragments, et communiquant entre elles de telle sorte que le mélange acide, coulant constamment dans la plus élevée, passe de l'une à l'autre, en circulant dans chacune de haut en bas, et sorte de la dernière à l'état de solution de nitrate manganeux avec excès d'acide nitrique (1/4 de l'acide total). La cascade reçoit un flux de chaleur facile à régler. Chaque bonbonne, outre un orifice pour l'introduction de l'oxyde, porte un tube de dégagement par lequel le chlore se rend dans un réfrigérant commun : la production du chlore ne sera-t-elle pas continue, régulière et d'ailleurs rapide, l'action chimique étant d'autant plus active que la surface du peroxyde en contact avec les liquides sera plus développée? Quant aux traitements des liquides rendus par la cascade, il est évident qu'il faudra commencer par les évaporer, pour séparer une quantité d'eau au moins égale à celles que l'acide chlorhydrique liquide et la réaction de cet acide sur le peroxyde ont introduites dans les matériaux de la fabrication. Il suffit de considérer un instant la composition des liquides à évaporer pour reconnaître que cette séparation s'accomplira sans perte sensible d'acides. Il restera à poursuivre l'évaporation et à opérer la calcination du nitrate dans des appareils qui réaliseront trois conditions : chauffage modéré, appel réglé d'air pour la conversion des vapeurs rutilantes en acide nitrique, condensation suffisante des vapeurs

acides. Je pourrais bien proposer ici des appareils qui me semblent résoudre cette triple question; mais, ne les ayant pas éprouvés, je ne saurais en parler sûrement. »

— M. Henri Deville présente en outre divers échantillons de minéraux artificiels obtenus par M. H. Debray, qui explique ainsi leur création :

« On obtient facilement l'acide tungstique anhydre et cristallisé, en faisant passer sur du tungstate de soude, mélangé de carbonate de soude, un courant d'acide chlorhydrique. Le mélange contenu dans une nacelle de platine est chauffé au rouge vif dans un tube de porcelaine; l'acide tungstique est mis en liberté par l'acide chlorhydrique, et cristallisé dans le sel marin formé en prismes rectangulaires ou en trémies de couleur vert olive foncé. Aucun des cristaux ainsi obtenus ne présente de modifications sur les arêtes ou sur les faces du prisme, inclinées entre elles de 90°. On ne peut donc décider s'ils appartiennent au système régulier ou à l'un des systèmes prismatiques droits. Mais en opérant dans un courant rapide d'acide chlorhydrique, et en chauffant au rouge blanc, il est possible de transporter complétement l'acide tungstique qui se dépose en cristaux modifiés sur les parois froides du tube; malheureusement ils sont peu nets, et je n'en ai trouvé qu'un d'apparence octaédrique sur lequel il ait été possible de mesurer un angle dont la valeur a été trouvée égale à 36°. Un tel octaèdre ne peut évidemment appartenir qu'au système du prisme rhomboïdal droit, mais il est convenable de n'accepter cette conclusion qu'avec réserve, puisqu'elle ne repose que sur la mesure d'un seul angle.

L'acide tungstique naturel constitue des croûtes jaunâtres formées de très-petits cristaux transparents, mais de forme peu nette et mal connue. Au premier abord, cet acide diffère beaucoup de celui que je viens de décrire, et qui constitue des cristaux assez volumineux, presque noirs et opaques; mais la différence paraît surtout tenir au volume des cristaux. En effet, si l'on chauffe fortement de l'acide tungstique ordinaire dans un courant très-rapide d'acide chlorhydrique, on déplace complétement cet acide tungstique, qui va se condenser dans les parties intérieures du tube en cristaux de grandeur et d'aspect très-variable; les plus petits ont toutes les apparences externes de l'acide naturel; les plus gros, de plusieurs millimètres de côté, sont identiques avec ceux que l'on obtient par le tungstate de soude, et il

est facile de suivre une gradation insensible entre les premiers et les seconds.

Cette volatilisation apparente de l'acide tungstique dans le gaz chlorhydrique rentre évidemment dans les phénomènes remarquables récemment découverts par M. Sainte-Claire Deville, concernant l'action de l'acide chlorhydrique sur les oxydes amorphes, et s'explique comme eux. On sait maintenant que la plupart des oxydes amorphes simples ou composés, chauffés dans ce gaz, s'y transforment en matières cristallines. Il faut donc admettre d'abord une réaction de l'acide sur l'oxyde, d'où résulte un chlorure et de l'eau, qui réagissent ensuite l'un sur l'autre d'une manière inverse, en donnant de l'acide chlorhydrique et un oxyde cristallisé sur lequel l'acide chlorhydrique a moins de prise que sur l'oxyde amorphe. Si ces réactions s'opèrent dans un courant très-lent, comme cela a lieu dans les expériences de M. Deville, la transformation de l'acide s'opère sur place sans transport apparent; dans mes expériences, au contraire, le chlorure et la vapeur d'eau formés sont entraînés par le courant d'acide chlorhydrique, et la réaction inverse ne s'opère plus qu'à une certaine distance de la nacelle. Il n'est même pas possible ici que l'abaissement de température éprouvé par le mélange gazeux soit de nature à troubler l'équilibre existant dans certaines parties chaudes du tube entre l'eau, le chlorure et l'acide chlorhydrique, où l'acide tend à détruire l'oxyde que l'eau tend à régénérer en décomposant le chlorure.

Je ne dirai rien ici des propriétés de l'acide tungstique cristallisé; elles ne diffèrent pas sensiblement de celles de l'acide ordinaire fortement calciné.

Le tungstate de chaux, mélangé de chaux, se transforme dans le courant de gaz chlorhydrique en tungstate neutre de chaux, qui cristallise dans l'excès de chlorure de calcium formé. On obtient ainsi le schéelin calcaire, cristallisé comme le produit naturel en octaèdres réguliers, et dont la composition est représentée par la formule $CaO\,WO^3$.

Enfin, j'ai reproduit le fer tungsté, exempt de manganèse, en chauffant à une température élevée, dans un courant rapide de gaz chlorhydrique, un mélange à proportions quelconques d'acide tungstique et d'oxyde de fer. Toute la matière a été transportée dans les parties froides du tube, où il s'est déposé de l'acide tungstique, de l'oxyde magnétique de fer, et principalement du fer tungsté en cristaux nets et brillants, identiques pour

la forme avec le wolfram naturel. C'est ce qui résulte de la comparaison entre les angles donnés par Dana, dans son excellent *Traité de Minéralogie*, pour la zone perpendiculaire à l'axe du prisme constituant les cristaux, et ceux que j'ai mesurés dans la même zone.

L'analyse de ces cristaux conduit, en outre, à la formule FeO WO^3; c'est celle du wolfram, dans lequel l'oxyde de manganèse serait remplacé par son isomorphe le protoxyde de fer.

D'après ce qui précède, il est facile de prévoir l'action du gaz chlorhydrique sur le wolfram naturel. Un courant rapide de ce gaz décompose complétement ce corps fortement chauffé. On trouve alors dans la partie antérieure du tube de l'acide tungstique et des oxydes de fer et de manganèse, et même des chlorures de ces derniers métaux, si l'acide chlorhydrique est en grand excès, et enfin des cristaux de wolfram dont la proportion augmente à mesure que la vitesse du courant gazeux diminue. »

— M. Blanchard, au nom de M. Girard, professeur de sciences physiques au collége Rollin, présente la note suivante, qu'il accompagne d'observations bienveillantes: « Je prie l'Académie des sciences de vouloir bien me permettre de présenter quelques observations au sujet de la Note de M. Lecoq sur la transformation du mouvement en chaleur chez les animaux (séance du 28 juillet 1862). Le fait indiqué n'est pas nouveau dans la science des sphinx lépidoptères. L'élévation de température au-dessus de celle du milieu ambiant a été étudiée par Newport, principalement sur le *sphinx du troëne*, espèce très-voisine du *sphinx du liseron* observé par M. Lecoq, et le développement variable de chaleur constaté dans les états de mouvement ou de repos de l'animal (*Trans. philos.*, 1837, 2e partie, p. 292). M. le docteur Breyer a signalé la température élevée du *sphinx du liseron*, une des deux espèces de M. Lecoq, butinant au crépuscule sur les fleurs, et indique 32° centigr. pour l'intérieur du corps, l'air ambiant étant à 17°, résultat un peu élevé par l'absence de diverses précautions et restant inférieur à la chaleur propre des mammifères et des oiseaux. (*Ann. de la Soc. entom. belge.* 1860, t. IV, p. 92). Dans un travail général dont je m'occupe sur la chaleur propre des articulés, travail dont j'ai publié par anticipation quelques résultats, j'ai observé sur le *sphinx tête de mort,* tenu entre des pinces de bois et placé sur du duvet de cygne, un excès de température de 5° centigr. environ pour la surface du corps et plus de 13° à l'intérieur. (*Ann. de la Soc. entom. de France* .1861,

4e série, t. I, p. 507). J'ai toujours constaté chez les insectes adultes des excès de chaleur, même dans les périodes de faible activité. (P. 505, *Op. cit.*) M. Lecoq paraît ne pas admettre de transpiration cutanée chez les insectes, comme chez les mammifères et les oiseaux. Cette transpiration cutanée appartient aussi aux insectes, et Newport y a consacré un chapitre spécial de son mémoire. Je l'ai constatée à la balance, d'une manière certaine et facile, sur les chrysalides. (P. 505, *Op. cit.*) Il me semble que les lois ordinaires s'appliquent aux animaux étudiés par M. Lecoq, sans qu'il soit besoin d'invoquer de nouveaux principes. La constance de la température des mammifères et des oiseaux provient de leur respiration nécessairement continue; la grande variabilité qu'elle présente chez les insectes, d'une respiration très-intermittente. Chez les insectes à vol énergique, une quantité énorme et exceptionnelle d'air est introduite dans les trachées, comme l'a si bien constaté M. Blanchard pour les acridiens au moment de leurs migrations, et il en doit résulter une grande chaleur. » M. Lecoq a oublié que ce n'est pas l'exercice mais bien l'extinction du mouvement qui fait naître de la chaleur. F. M.

— M. Le Verrier dépose, sans les analyser : 1° une Note de M. Chacornac sur la forme du noyau de la seconde comète; 2° une lettre du R. P. Secchi.

Nous avons reçu de notre côté une lettre du savant et zélé directeur de l'observatoire du Collége romain. Il soulève une question assez délicate de priorité, relativement à la dernière comète découverte à Florence le 22, à Rome le 25. « Le 26, dit le R. P. Secchi, notre observation du 25 a été publiée dans le *Journal de Rome;* tandis que les observations de Florence n'ont paru que le 29 juillet dans le *Bulletin de l'Observatoire de Paris*, et le 30 dans le *Moniteur toscan.* Donc, alors même que les astronomes florentins auraient observé la comète le 22, la priorité de la découverte appartiendrait au R. P. Rosa, parce qu'elle est réglée uniquement par la date de la publication dans une feuille publique. » Le R. P. Secchi nous communique en outre les éléments de la nouvelle comète calculés par le R. P. Rosa.

Passage au périhélie, 1862. Août. 24,346.

Longitude du périhélie.	70° 1′
Distance périhélie.	0, 9673
Inclinaison.	65° 53′
Longitude du nœud ascendant	136° 58

Mouvement rétograde.

Il ajoute : « D'après ces éléments, la comète pourrait être celle de 1811 et de 1759, avec une période de 51 ans ! Dans ce cas, la question de priorité prendrait une importance beaucoup plus grande. Je dois sauvegarder les droits de mon collègue. »

— M. Clapeyron fait hommage d'un travail imprimé très-important de M. Bazin, ingénieur des ponts et chaussées, sur l'écoulement des eaux à travers des tubes.

— M. Milne-Edwards présente deux notes, l'une de M. Fabre, professeur d'histoire naturelle au lycée d'Avignon, sur la sécrétion diffuse de l'acide urique chez les insectes; l'autre, de M. Gréhant, sur le renouvellement de l'air dans les poumons et la mesure exacte des capacités pulmonaires.

— M. Jean Brunet, le hardi novateur, lit l'analyse des cinq premiers chapitres de sa Mécanique organique et universelle. Cette mécanique plus que nouvelle repose, nous écrit-il, sur les huit principes matériels que voici : 1° découverte de l'*ovaire mécanique* comme foyer universel de force et de fonction mécanique ; 2° constitution de tous les appareils ou êtres au moyen de séries combinées d'ovaires mécaniques ; 3° fonctionnement mécanique, quelque général et complexe qu'il soit, comme résultant d'une combinaison d'ovaires mécaniques ; 4° multiplication des forces motrices puisées dans les fluides ; 5° création des courants de force dans les milieux en équilibre ou dans les ovaires générateurs; 6° utilisation régulière de toutes les forces vives et notamment des chocs ; 7° emploi général de l'électricité comme volant de conservation et de transmission de force mécanique ; 8° tout être vivant, comme toute machine, portera les régulateurs automoteurs, non-seulement pour son ensemble, mais encore pour ses organes principaux et particuliers. Si nos lecteurs nous demandent le bienfait de l'initiation, nous serons forcé de leur répondre que M. Jean Brunet ne nous l'a point encore donné.

— M. Pouillet communique un Mémoire de M. Terquem, professeur de physique au lycée de Metz, sur la coexistence des vibrations transversales et tournantes dans les verges rectangulaires.

— M. de Beaumont résume assez longuement un Mémoire sur les dangers que peut causer l'opération absurde du tatouage; le nom de l'auteur nous a échappé, mais il est pharmacien à Rochefort.

F. MOIGNO.

Imprimerie de W. Remquet, Goupy et Cie, rue Garancière, 5.

A. TRAMBLAY, *Propriétaire-Gérant.*

TACHES DU SOLEIL.

PRISES A CRANFORD AVEC LE REFLECTEUR DE 13 POUCES, 1861, SEPT. 24, 2H. 15M.

Imprimé par la Presse Typographique ordinaire sur un cliché obtenu du Négatif primitif par le moyen de la lumière et l'electro-metallurgie, sans aucune intervention de la main du Graveur.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Parmi les promotions dans la Légion d'honneur faites à l'occasion de la fête de S. M. l'empereur, nous avons surtout remarqué les suivantes :

Decaisne, de l'Académie des sciences, officier; Charles Sainte-Claire Deville, officier; Frenet, professeur à la Faculté de Lyon, chevalier; Seguin, de Grenoble, chevalier; Digney aîné, inventeur d'un nouveau télégraphe adopté par l'administration, chevalier; Eichens, associé de M. Secrétan, chevalier; docteur Blatin, Margueritte, chevaliers, etc.

La comète. — M. le professeur Heis nous donne quelques détails sur l'éclat de la comète, qu'il a pu apercevoir à l'œil nu les 13, 15 et 17 août. Le 13, il l'a vue à Paris vers 10 heures du soir; elle brillait comme une étoile de quatrième grandeur, son éclat égalait celui d'une étoile voisine ayant : $\alpha = 139°$; $\delta = 81°$. Le 15, vers 10 h. 30, une éclaircie dans les nuages permit encore de voir la comète; elle était moins brillante que α du Dragon; la queue était peu distincte à cause de l'éclairage des rues qui colorait le ciel en rouge; on pouvait la suivre jusqu'à 3°. Le 17, à 8 h. 45 m., M. Heis a observé la comète à Versailles; son éclat surpassait celui de α du Dragon, mais était inférieur à celui de γ de la Grande Ourse. Le crépuscule empêchait l'observation de la queue. Plus tard, le ciel s'est couvert de nuages.

État des récoltes. — En compulsant notre correspondance, nous trouvons, dit M. Sanson, que dans toute la zone du nord, où les cultures céréales dominent, les blés donnent des résultats au-dessus d'une année moyenne, en qualité comme en quantité. Dans la zone méridionale, le résultat a été le plus souvent moyen, mais quelquefois au-dessous. En somme, l'ensemble peut être considéré comme celui d'une bonne récolte. Les seigles et les orges sont partout au-dessus de la moyenne, les avoines abondantes. Les pommes de terre sont en général d'un bon produit. Toutes les récoltes sont remarquables par leur qualité. Il n'y a

que la vigne qui inspire des craintes. On se plaint en général des effets de la chaleur. Mais le moment n'est pas encore venu de formuler à cet égard des conclusions définitives. Tout ce qu'on peut prévoir, c'est que, si la quantité manque, la qualité du vin ne fera pas défaut. (*Culture*, du 15 août.)

Dernier concours des faucheuses à Coignières. — La petite machine si habilement construite et perfectionnée par M. Peltier, a obtenu de nombreux suffrages. Beaucoup de juges fort compétents ont même pensé que les honneurs de la journée lui appartenaient. Il ne faut pas négliger d'ajouter qu'elle a, sur les moissonneuses de Burgess et Key et de Mac-Cormick, l'avantage de pouvoir se transformer en faucheuse avec la plus grande facilité. Pour la plupart des agriculteurs, cet avantage est décisif. (*Culture.*)

Cours complémentaires de la Faculté de médecine de Paris. — Sur un rapport de M. le docteur Rayer, doyen, et sur un avis conforme du vice-recteur, le ministre de l'instruction publique et des cultes a décidé que six cours cliniques, complémentaires et spéciaux, des maladies de la peau, des maladies syphilitiques, des maladies des enfants, des maladies mentales et nerveuses, d'ophthalmologie, des maladies des voies urinaires, seront établis à la Faculté de médecine de Paris. Les agrégés libres seront chargés de ces cours complémentaires; ils devront être médecins ou chirurgiens des hôpitaux; ils seront nommés pour trois ans, par le ministre, sur la présentation d'une liste de deux candidats (pour chaque cours) dressée par la Faculté de médecine. Pour l'année scolaire 1862-1863, la nomination sera faite directement par le ministre. Il sera ultérieurement pourvu aux indemnités des professeurs complémentaires, sans qu'il puisse en résulter aucune charge nouvelle pour le budget de l'instruction publique. On a bien fait d'ajouter : « Le nombre et la nature des cours complémentaires, que le ministre de l'instruction publique est toujours libre d'instituer comme de simples cours auxiliaires à côté des grandes chaires, pourront varier suivant les exigences de l'enseignement et du progrès de la science, » car les six désignations qui précèdent ne suffiront pas à satisfaire les spécialités en évidence. On s'étonnera peut-être, par exemple, qu'un cours de myotomie, de la théorie et de la pratique des sections sous-cutanées, depuis si longtemps promis, ne soit pas sorti de la nouvelle organisation.

Récompenses des expositions. — Le conseil de la Société des arts a posé à un très-grand nombre d'hommes compétents les questions suivantes, en les priant d'adresser prochainement

des réponses motivées destinées à être rendues publiques: 1° Êtes-vous d'opinion que des récompenses pour le mérite, médailles ou autres, soient quelque chose de désirable dans les expositions internationales? 2° Établissez les raisons de votre opinion. 3° Les ouvrages de beaux-arts et les dessins doivent-ils être exclus des récompenses? 4° Pouvez-vous indiquer une méthode meilleure que la constitution de jurys et de jurés pour la distribution des récompenses? 5° Pourrez-vous proposer des améliorations dans la nomination et le fonctionnement des jurys? 6° Est-il désirable qu'on puisse appeler des décisions des jurys? 7° Si vous pensez que les récompenses ne soient pas une bonne mesure, connaîtriez-vous un autre moyen de faire arriver à la connaissance du public les œuvres ou productions vraiment méritoires? 8° Auriez-vous d'autres observations à faire sur cette grave question?

Le temps nous manque et peut-être aussi la compétence; nous ne répondrons donc pas en détail à chacune de ces questions. Mais qu'on nous permette d'insister sur un point capital. Si tant est qu'on ne veuille pas, ou qu'on ne puisse pas renoncer à la fatale habitude d'accueillir dans une nouvelle exposition internationale ce qui a figuré dans les précédentes, au moins devra-t-il être établi que les récompenses du mérite, médailles ou autres, ne seront décernées qu'aux œuvres ou produits qui apparaissent pour la première fois, qui n'ont pas déjà été examinés et récompensés dans une exposition semblable. A cette exclusion des objets déjà exhibés, à cette limitation des récompenses aux nouveautés véritables, ajoutez peut-être la nomination des jurys par les exposants eux-mêmes, à la majorité des voix écrites ou exprimées, et vous aurez répondu à toutes les exigences d'une exposition internationale.

Verre de riz du Japon. — Parmi les curiosités de la cour japonaise de l'Exposition internationale de Londres, on remarque quelques échantillons produits sous le nom de verre de riz. Quelques journaux ont prétendu que ce verre était fait avec de l'albumine de riz, et l'on se demande avec étonnement comment une matière si insignifiante aurait pu recevoir une si merveilleuse transformation. Un correspondant du journal de la Société des arts dit avoir examiné le verre en question avec le plus grand soin, et s'être convaincu qu'il ne diffère en rien des silicates ordinaires de soude ou de potasse, si ce n'est qu'il serait fabriqué avec la silice provenant des enveloppes ou cosses du

riz, silice très-abondante dans ces cosses, et dans un état de division extrême, qui la rend éminemment propre à la fusion et à la combinaison avec les alcalis.

Alcool fabriqué avec le gaz d'éclairage. — En feuilletant le dernier volume des *Brevets d'invention* publié par le ministère de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, nous avons été très-surpris de trouver sous le numéro 11482, à la date du 8 décembre 1854, le brevet suivant accordé au sieur Castex, à Puteaux (Seine), pour un moyen d'obtenir de l'alcool avec de la fumée d'huile, de graisse et de toute matière organique.

« En brûlant ces matières organiques, la fumée qui se dégage peut être absorbée par l'acide sulfurique concentré. Cet acide sulfurique, mélangé avec de l'eau et distillé, donne de l'alcool. Pour faciliter l'absorption de la fumée de toute matière organique, on la fait passer à travers un corps imprégné d'acide sulfurique, soit à travers du coke mouillé par l'acide. Quand cet acide sulfurique n'absorbe plus de fumée, on peut laver le corps imprégné pour l'en extraire; cet acide étendu d'eau donne, par la distillation, de l'alcool.

Avant de livrer à la consommation le gaz ordinaire d'éclairage, on peut le traiter par cette méthode. Pour bien réussir dans l'opération, il faut autant que possible augmenter les surfaces d'absorption; et pour cela, il est préférable d'employer le coke poreux et imprégné d'acide. »

Le mémoire dans lequel M. Berthelot a fait connaître pour la première fois son mode de préparation synthétique de l'alcool a été présenté à l'Académie dans la séance du lundi 15 janvier 1855, tome XL, p. 102.

— La semaine dernière, nous annoncions à nos lecteurs la mort de M. Bertaud; aujourd'hui, nous avons une autre perte à signaler à leurs regrets : M. Deleuil père vient d'être enlevé à sa famille à l'âge de 68 ans. En 1857, il avait été atteint de paralysie, et depuis cette époque, il n'avait cessé de souffrir, mais rien ne faisait craindre une fin si prochaine. Le samedi, 9 août, il a été emporté en une heure de temps par une nouvelle attaque, qui ne lui a pas laissé la consolation d'appeler ses enfants à son lit de mort. Tout le monde connaît les travaux de l'habile constructeur, on sait le soin qu'il apportait dans ses appareils de précision, on a surtout admiré la grande balance qu'il a construite pour le Conservatoire des arts et métiers. Malgré ou plutôt à cause de son mérite, M. Deleuil ne trouvait jamais

bien ce qu'il venait d'achever, et cherchait sans cesse à perfectionner son œuvre. En récompense de ses travaux, il avait été fait chevalier de la Légion d'honneur en novembre 1851. Heureusement pour la science, il nous laisse un fils digne héritier de son nom et de son talent.

La vraie science et la fausse science. — Nous ne pouvons résister au plaisir de reproduire ici un court extrait du discours prononcé par M. Dumas, en qualité de président de la distribution des prix du lycée Louis-le-Grand :

« Et vous, jeunes savants, dont la curiosité demande à l'avenir quel sera le miracle de demain, ne méprisez ni le passé ni les vieux prophètes de la science. Elle aussi possède ses classiques. Cuvier, Jussieu, Linné, Buffon, Lavoisier, Laplace, Newton, Pascal, Galilée, ont laissé des œuvres dont la poésie et la grandeur peuvent aussi braver le temps.

« Ne craignez rien, ce n'est pas là que vous apprendrez l'orgueil; la fréquentation de ces rares génies vous rendra à la fois humbles pour vous-mêmes et pour l'humanité, dont ils sont pourtant l'honneur; car à chaque vérité nouvelle dont ils ont dérobé le secret à la création, ils reconnaissent qu'une vérité plus cachée, plus haute, plus redoutable, s'est dressée devant eux, inaccessible et fermée.

« Ce n'est pas là que vous apprendrez le doute; car ces rares génies en ont tous été préservés par le spectacle intelligent de cette immensité qui nous enveloppe de ses mystères dans l'espace et dans le temps, et dont la contemplation réfléchie s'ouvre devant l'homme moderne comme une nouvelle révélation qui le rappelle au sentiment de sa dignité dans ce monde et au respect de ses futures destinées dans un monde meilleur.

« Ce ne sont pas ces rares génies, mais leurs stériles commentateurs qui s'écrient, avec l'orgueil des petits esprits : En quoi l'œuvre de l'homme le cède-t-elle à l'œuvre de Dieu?

« L'homme n'a-t-il pas créé la vapeur et vaincu la nature? la lumière n'est-elle pas plus industrieuse en ses mains que dans celles de Dieu? n'a-t-il pas assujetti la foudre à porter ses dépêches? quel est le corps qu'il n'ait décomposé? ne produit-il pas tous les jours des formes de la matière que la création avait ignorées?

« Ce sont eux aussi, qui voyant dans l'ordonnance des cieux tant de perfections, conséquences des lois de la mécanique, se demandent si, l'ouvrage étant supérieur à l'ouvrier, Dieu lui-

même, centre de l'univers, n'est pas un rouage de l'immense et fatale machine du monde?

« Oui, il faut le savoir, pour s'en méfier et s'en défendre ; à côté de la vraie science qui connaît l'exacte mesure des choses et à qui la modération est naturelle, parce qu'elle tient moins compte de ce peu qu'elle sait que de cette immensité qu'elle ignore, il y aura toujours la fausse science des esprits malsains, pervertis ou méchants, également prêts à contester la création ou à discuter le Créateur. »

Effet extraordinaire de la force d'inertie, force épiménique d'Ampère. — Des expériences faites à Shoeburyness de boulets très-pesants lancés contre des boucliers en fer, ont mis en évidence quelques résultats très-curieux. Après avoir frappé la cuirasse en fer, le boulet conique a pris un aspect tout nouveau : sa pointe a fait place à un creux, et sa forme est celle d'un rouleau de papier dont on aurait refoulé le centre. Voici en effet ce qui est arrivé : pendant que la pointe du cône est subitement arrêtée par le bouclier, les portions environnantes continuent de marcher en avant, entraînées qu'elles sont par la force d'inertie; elles glissent sur le noyau central du boulet et lui font prendre la forme ci-dessus décrite. (*Mecanic's Magazine.*)

Cuivre phosphoré. — On affirme que du cuivre allié à 24 p. 100 de phosphore résiste à des tensions ou pressions de 48 000 livres anglaises par pouce anglais carré.

Canonnières de Cochinchine. — La grande usine de la Seyne, à Toulon, vient de livrer au gouvernement la première des huit canonnières en fer qui lui avaient été commandées pour le service militaire en Cochinchine. Ces petits vapeurs, construits sur les modèles les plus perfectionnés, sont formés de pièces mobiles que l'on peut mettre en place en trente heures environ. Leurs machines sont de 24 chevaux, et elles sont armées d'un canon rayé de 12, en bronze.

Droit de propriété des peintures, dessins et photographies. — La loi qui consacre le droit de propriété des peintures, dessins et photographies vient de recevoir, en Angleterre, la sanction de S. M. la reine. Ce droit de propriété s'étend à toute la vie de l'artiste, et se continue pendant sept années après sa mort. Pendant tout ce laps de temps, le photographe aura seul le droit de reproduire et de multiplier les photographies d'après ses négatifs, quel que soit le moyen de multiplication employé, et dans quelque format que ce soit. Ce droit sera acquis par le dépôt fait

dans des conditions très-simples et un récépissé qui coûtera 1 fr. 25 c. La loi établit une distinction fort juste entre la vente d'un positif et la vente d'un négatif. Aussi longtemps que le négatif n'a pas été vendu ou cédé, le droit de reproduction appartient à l'artiste; si le négatif a été vendu ou cédé, le droit de reproduction ne sera la propriété de l'acheteur qu'autant qu'il aura été l'objet d'une convention spéciale; sans cela, il tombe dans le domaine public. Dans le cas d'un négatif commandé par une tierce personne, le droit de reproduction appartiendra à cette personne, à moins qu'elle n'ait déclaré formellement ou par écrit qu'elle l'abandonnait à l'artiste. Dans l'acte ordinaire de prendre les portraits, comme ce que la personne demande, c'est un positif et non pas un négatif, il sera entendu que le droit de reproduction demeure à l'artiste, et que la personne en question n'aura pas le droit de tirer et de vendre des copies faites d'après le positif payé par elle. Dans le cas où la personne qui demande son portrait désire empêcher qu'on ne le copie ou qu'on ne le multiplie, elle devra donner commission pour le négatif; et le reçu qu'on lui donne doit exprimer que l'argent payé par elle est versé pour le positif, le négatif et le droit de copie; elle devra, en outre, déposer le portrait, et faire enregistrer son droit de propriété. Les contrefaçons sont punies d'une amende qui n'excédera pas 250 fr.; cette amende est prononcée, après information sommaire, par deux magistrats, en Angleterre ou en Irlande, et en Écosse par le shérif; les copies contrefaites sont saisies au profit du propriétaire. Les importations de photographies contrefaites sont prohibées.

Physique appliquée à l'histoire naturelle.

Des méthodes expérimentales pouvant servir à rechercher la chaleur propre des animaux articulés et spécialement des insectes; par M. Maurice Girard, professeur de sciences physiques et naturelles au collége Rollin.

« On admet généralement que les animaux se divisent en deux catégories, les uns à sang chaud ou à température très-sensiblement constante quelle que soit celle du milieu ambiant, les autres à sang froid ou à température variable suivant toujours à très-peu près celle du milieu ambiant; on range habituellement l'homme,

les mammifères, les oiseaux, dans le premier groupe, et le reste du règne animal dans le second.

Mais la nature n'est pas aussi simple dans ses lois que l'esprit humain se complaît volontiers à l'admettre au premier examen, et cette question de la chaleur animale ne tarde pas, si on l'étudie avec plus de soin, à se présenter comme un des plus complexes problèmes que les sciences de la physique et de la chimie d'une part, de la physiologie de l'autre, aient à résoudre. Ainsi, les mammifères et les oiseaux en hibernation deviennent de véritables animaux à température variable, suivent les oscillations de la température extérieure en ne la dépassant que de quelques degrés (1). Au contraire, on voit des espèces polaires, principalement parmi les oiseaux à chaleur propre si intense, s'élever à près de 8° au-dessus de la température ambiante, lors des froids rigoureux des hivers arctiques. L'opposition de ce fait bien constaté avec celui de l'hibernation d'espèces du même groupe suffit seule pour appeler toute l'attention du physiologiste et ne l'oblige pas à recourir à cette histoire incontestablement erronée et contraire à l'organisation des êtres, de ces *hirundo riparia* qu'on a prétendues pouvoir passer l'hiver empâtées dans des blocs de glace, et revenir à la vie au printemps. M. Florent-Prévost, qui fait autorité en ornithologie, se refuse complétement à admettre ce fait, et, s'il a parfois rencontré des hirondelles amoncelées dans des trous, elles étaient toujours mortes de faim, de froid et d'asphyxie : c'étaient des oiseaux trop précoces dans le retour ou trop tardifs dans le départ, surpris par des ouragans violents ou prolongés.

Les travaux de W. Edwards, de MM. Milne-Edwards et Villermé, ont fait connaître la faible puissance de calorification des jeunes mammifères et oiseaux, et la difficulté qu'ils éprouvent à résister au froid. On voit donc par ces contrastes combien la question est obscure et difficile.

Les animaux dits à température variable présentent des anomalies non moins remarquables. Ainsi il paraît, d'après l'observation si exacte de M. Valenciennes sur une femelle de python (2), que les serpents peuvent exceptionnellement dégager une quantité de chaleur considérable, dans le cas, par exemple, où la cha-

(1) Gavarret, *de la Chaleur produite par les êtres vivants*. Paris, 1855, p. 477.

(2) *Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, t. XIII, p. 127.

leur extérieure ne suffirait pas à l'incubation de leurs œufs. Ces dégagements de chaleur sont bien plus fréquents chez les insectes, qui ne méritent en réalité le nom d'animaux à température variable que lorsqu'ils sont dans l'engourdissement hibernal ou dans l'état de sommeil, ou dans cette torpeur avec abstinence d'aliments qui accompagne leurs mues, ou enfin, en général, à l'état de chrysalide. C'est habituellement quand les insectes sont accumulés en grande quantité dans des vases clos, au moins en majeure partie, qu'on est étonné de l'élévation extrême qui peut se produire au-dessus de la température ambiante. Ainsi Swammerdam, Huber, Réaumur, ont constaté l'excès considérable de température des ruches d'abeilles, surtout au moment de l'essaimage, où parfois la cire des rayons entre en demi-fusion. Newport a comparé les ruches en hibernation et en état d'activité respiratoire des abeilles, et a reconnu des élévations de température analogues dans les guêpiers, les fourmilières, les nids de bourdons. M. Regnault a vu un thermomètre, maintenu au milieu d'un grand nombre de hannetons contenus dans un sac à claire-voie, de sorte que l'air pouvait circuler, s'élever cependant à 2° centig. au-dessus de l'air ambiant (1). Les pêcheurs à la ligne, qui se servent comme amorce de diverses larves de Muscides, principalement de la *Lucilia Cæsar*, connues sous le nom d'*asticots*, savent très-bien que ces insectes leur font éprouver une sensation de chaleur quand ils les versent de la boîte qui les renferme dans la main engourdie par le froid. J'ai constaté, dans une boîte ouverte remplie de ces larves, que le thermomètre s'est élevé de 28° à 32° et a stationné dix minutes à 31°, 5. Ce ne sont pas seulement, au reste, les insectes seuls dont l'accumulation amène un dégagement de chaleur considérable ; ainsi Péron rapporte, dans le célèbre Voyage aux terres australes, avoir vu le thermomètre monter de 4° dans un amas de zoophytes, la plupart phosphorescents, rapportés dans un filet après que la drague les avait arrachés du fond de la mer.

Sans doute, dans ces expériences, ces petits animaux, entassés les uns sur les autres, sont dans un état d'excitation qui augmente leur chaleur propre habituelle, et, de plus, ils offrent alors une masse considérable qui rend bien moins sensible l'effet du fluide ambiant, dont la capacité calorifique tend sans cesse à établir l'identité de température. Quand il s'agit de mammifères

(1). *Ann. de phys. et de chim.*, 3e série, t. XXVI, p. 387.

et d'oiseaux, à dégagement considérable et continuel de chaleur en vertu d'une respiration incessante et d'une circulation précipitée, et présentant en outre, le plus souvent, une grande masse, on conçoit que l'influence du milieu ambiant soit négligeable. Il n'en est plus de même assurément pour de petits animaux de très-faibles poids, et dont la respiration est en général intermittente, et c'est cette influence qui ne nous permet de constater sur les insectes pris isolément que des excès de température assez peu considérables, alors que, pris au contraire en amas, ils offrent des excès comparables à ceux des animaux supérieurs. On ne doit donc pas perdre de vue que le problème se complique ici de l'action incessante du milieu ambiant et du thermomètre, dont la masse est le plus souvent bien supérieure à celle de l'animal isolé, ce qui tend à amener un prompt équilibre.

Quand les insectes sont de grande taille, et en activité de respiration et de mouvement, comme les *sphinx convolvuli* et *ligustri*, qui butinent le soir sur les fleurs des jardins, la chaleur dégagée est assez grande pour impressionner la main, quand on les saisit dans le filet qui a servi à les capturer.

(La suite à une prochaine livraison.)

Industrie.

***Emploi du cyanure de potassium pour souder les métaux*, par M. le docteur Vogel. — Pour soudure légère, on emploie ordinairement un mélange de résine, de térébenthine, d'huile d'olive ou de suif, de sel ammoniac en poudre, auquel on ajoute quelquefois une solution très-concentrée de chlorure de zinc; pour forte soudure, on se sert de borax ou d'un mélange fondu de borax, de potasse, de sel commun, et lorsqu'il s'agit de fer, on y joint une certaine quantité de verre à bouteille réduit en poudre. Or, ces substances, qui agissent avec plus ou moins d'efficacité, peuvent être remplacées avantageusement, ainsi que de nombreux essais l'ont prouvé, par le cyanure de potassium ordinaire du commerce, qui fond très-facilement, et est bien connu comme un agent réducteur très-actif. Son mode d'application est le même que pour le borax; on en pulvérise une certaine quantité qu'on renferme dans un flacon hermétiquement bouché, et au**

moment de s'en servir, on en prend la dose voulue, on l'humecte, et on en saupoudre les parties à souder. Lorsque l'opération exige une très-haute température, il est plus avantageux d'employer un mélange de borax et de cyanure de potassium; il ne produit, pendant l'opération, aucune vapeur corrosive, avantage qui doit le rendre préférable au chlorure de zinc, surtout lorsqu'il s'agit de souder les outils. (*Moniteur industriel.*)

Graissage des arbres de machines à grande vitesse, par M. Hariga. — « L'appareil se compose d'un siphon, qui prend l'eau nécessaire au graissage dans un bac placé sous la crapaudine de la machine et la conduit dans le trou du graissage, au couvercle de la crapaudine; cette aspiration de l'eau dans ce siphon est due au vide produit dans la crapaudine par la vitesse de l'arbre de la machine. L'eau amenée de cette façon filtre entre l'arbre et les coussinets et redescend dans le bac, où elle sert de nouveau au graissage. L'utilité de cet appareil sera justement appréciée, lorsqu'on saura qu'un demi-litre d'eau suffit au graissage d'un jour entier de marche, et qu'il y a, par conséquent, économie d'huile et de main-d'œuvre. »

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 18 août 1862.

Sans l'apparition sur le bureau de masses considérables d'acier fondu dont M. Frémy devait dire l'histoire, et qui formaient comme un monument élevé en l'honneur de la science dont ils sont la glorieuse conquête, la séance n'aurait présenté presque aucun intérêt.

— Un officier de marine sollicite l'examen par une commission d'un Mémoire sur la résistance de l'air au mouvement des projectiles.

— M. P. Flèchet, ingénieur, rue Neuve-Saint-Augustin, soumet au jugement de l'Académie son *chronomètre solaire*, nouveau cadran solaire de forme très-élégante, et bien supérieur dans ses in-

dications aux instruments connus de gnomonique. Il donne l'heure à une fraction de minute près, et il permet de déterminer sans calcul, soit l'heure du jour et le quantième du mois, soit la latitude et la longitude du lieu. Nous sommes heureux de consacrer ici quelques lignes à ce charmant appareil, qui mérite de fixer l'attention de nos lecteurs. Un cadran, divisé en 24 heures, tourne autour d'un axe de rotation qui devra coïncider en direction avec l'axe du monde. Le pied qui porte l'axe porte aussi un vernier fixe dont les divisions affleurent avec les divisions du cadran, et dont le zéro, marqué par une flèche, devra se trouver dans le méridien du côté du sud. Sur la surface bombée ou sphérique du cadran, en face et en avant de son midi ou XII heures, se dresse presque perpendiculairement une lame servant de support à une lentille mobile autour d'un axe horizontal, et dont le plan peut prendre toutes les inclinaisons possibles, de telle sorte qu'en tout temps on puisse lui faire recevoir d'aplomb ou normalement les rayons solaires qui front former à son foyer une image très-petite et très-nette. En face de la lame porte-lentille, sur le limbe opposé du cadran, se dresse une seconde lame courbe servant d'écran à l'image solaire projetée, et dont la courbure est déterminée de telle sorte qu'en chacun de ses points elle soit au foyer de la lentille. Sur ce même écran, ou sur la plaque argentée ovale dont elle est revêtue à l'intérieur, on trace d'abord une ligne médiane, laquelle, lorsque le cadran est orienté, représente l'intersection de l'écran par un plan horaire ou par un plan passant par l'axe du monde. Il en résulte que, lorsqu'en faisant tourner le cadran on a amené le point lumineux à tomber sur cette ligne médiane, on est certain que le soleil est dans le plan horaire. L'angle horaire du soleil, par conséquent, est donné par l'arc compris entre la flèche du vernier et la division du cadran correspondant au chiffre romain XII, en face du centre de la lentille. On lira donc le temps vrai en regardant celle des divisions du limbe du cadran coïncidant avec le zéro ou avec la pointe de la flèche du vernier. Comme l'intervalle d'une heure est divisé en douze parties égales dont chacune correspond à 5 minutes, et que le vernier porte cinq divisions, on lira sans peine le temps à une minute près. M. Fléchet est convaincu qu'avec un peu d'habitude on pourra répondre de 15 secondes.

Mais son chronomètre solaire ne donne pas seulement le temps moyen, et voici comment. Supposons qu'à un jour quel-

conque donné, au 1er janvier, par exemple, le temps moyen à midi vrai soit 0 h. 4 minutes; si l'on fait tourner le cadran de façon que 4 minutes soit en regard de la pointe de la flèche et qu'on reçoive d'aplomb sur la lentille les rayons du soleil, son image ira se former, non plus sur la ligne médiane de l'écran, mais un peu en dehors de cette ligne, en un point que l'on marquera de manière à le retrouver toujours. Ce point est tel, qu'à quelque instant de la journée qu'on fasse tomber sur lui l'image solaire, la pointe de la flèche du vernier indiquera toujours le temps moyen. M. Fléchet a fait cette opération pour tous les jours de l'année; il a marqué de quatre en quatre jours, ce qui est très-suffisant, les points où doit tomber l'image, afin que la flèche indique non plus le temps vrai, mais le temps moyen, et à côté de chaque point il a inscrit la date correspondante. La construction ainsi faite, pour obtenir à un instant quelconque l'heure et la minute de temps moyen, il suffira de dresser la lentille et de tourner le cadran de telle sorte que l'image lumineuse tombe au point qui sur l'écran porte la date du jour de l'observation; la pointe de la flèche indiquera sur le cadran, par le vernier, l'heure et la minute cherchée. Le lieu de tous les points tracés comme on vient de le dire forme une courbe en 8 très-allongée, symétrique, à droite et à gauche, par rapport à la ligne médiane qui est son axe de figure; ses abscisses correspondent aux déclinaisons du soleil et ses ordonnées aux équations du temps.

Pour mettre en place cet appareil, appelé aussi héliotrope par son auteur, et qui repose sur une plate-forme en ardoise artificielle, on le pose d'abord sur une surface parfaitement horizontale ou de niveau. On l'oriente ensuite, c'est-à-dire qu'on le tourne de telle sorte que la pointe de la flèche soit exactement dans le méridien du lieu, ce à quoi l'on parvient sans peine par les moyens connus. On le met enfin à la latitude du lieu, c'est-à-dire qu'on donne à son axe l'inclinaison de l'axe du monde. Cette dernière opération se fait très-simplement, parce que la lame qui porte l'axe et le vernier tourne autour d'un axe horizontal formé par un écrou, d'abord mobile, et que l'on fixe quand on a obtenu l'inclinaison voulue. On dévisse donc l'écrou, et l'on élève ou abaisse la plaque en la faisant tourner jusqu'à ce que l'image du soleil tombe sur le point correspondant à la date du jour; cette coïncidence obtenue, on serre l'écrou et tout est fini. Si l'on a commencé par mettre le cadran à la latitude du lieu, on peut procéder à l'orientation de la manière suivante : on amène l'image du soleil sur la

date du jour de l'observation, à une heure choisie de la matinée ou de l'après-midi, heure marquée par la pointe de la flèche du vernier, en faisant tourner à la fois et le cadran et son pied ; sa coïncidence obtenue, on fixe l'appareil sur la surface plane qui le porte, au moyen de la vis à ce destinée ; et l'instrument est prêt à donner les indications qu'on en attend.

Installé pour la première fois dans le Jardin d'acclimatation, au bois de Boulogne, le chronomètre solaire de M. Fléchet a reçu du public nombreux et distingué qui afflue dans cet établissement l'accueil le plus flatteur. Il a été aussi très-remarqué à l'Exposition internationale de Londres, où il a obtenu la plus haute distinction accordée à cette branche de l'industrie horologique, une mention honorable avec cette note caractéristique : *Invention in sundials*, c'est-à-dire *Invention en fait de cadran solaire* ; ce qui est un vrai titre de gloire, car, si l'invention est toujours difficile et méritoire, elle l'est surtout dans le domaine d'un art aussi ancien que le monde.

— M. Coulvier-Gravier communique les résultats de ses observations d'étoiles filantes durant le maximum du 9, 10 et 11 août. Bien que dans la nuit du 11 on n'ait pu observer, le ciel étant constamment couvert, on trouve, en traçant la courbe des jours qui précèdent et des jours qui suivent, que le maximum du 11 a eu réellement lieu et qu'il a été assez sensible.

— M. Jean Brunet, si nous avons bien entendu, transmet la suite de son Mémoire sur la mécanique organique. Il nous demande, et nous ne nous y refuserons pas : 1° de rectifier une erreur qui nous est échappée : au lieu d'emploi de l'*élasticité* comme volant de conservation et de transmission pour la force mécanique, nous avions lu emploi de l'*électricité*, ce qui est tout différent; 2° de compléter la nomenclature des chapitres de son ouvrage : Chapitre 6. Récolte de la force des courants fluides ; — 7. Création de courants dans les milieux ; — 8. Nouveaux foyers de fluides et nouvelles machines ; — 9. Mécanique vélostatique ; hydrochocs ; — 10. Mécanique à solides élastiques ; — 11. Création et régénération des pressions ; — 12. Régulateurs, distributeurs, foyers de consommation ; — 13. Mesureurs des conditions de l'action mécanique ; — 14. Mécanique à fluides impondérables ; — 15. Constitution des machines à fluides pondérables ; — 16. Fluides et machines organiques ; — 17. Résumé de la mécanique organique. A ces 17 titres correspondent 78 soustitres qui expriment mieux encore la pensée de l'auteur et la

portée de son livre; il tient à ce que nous en disions bien haut, qu'il est éminemment philosophique et religieux; qu'il ne s'arrête pas à la théorie, mais qu'il descend souvent à la pratique ou aux applications industrielles. Ainsi par exemple, nous écrit M. Brunet, par les lois de ma mécanique nouvelle, je résous facilement le problème de la régénération des fluides épuisés; je force la vapeur que rejettent les machines à haute pression, à rentrer d'elle-même dans la chaudière génératrice.

— M. Flourens présente au nom d'un auteur dont le nom nous a échappé, une Note sur les hybrides ou mulets et sur les produits de leur union. Il a uni des hybrides féconds, et il a constaté qu'après une ou plusieurs générations, les produits revenaient aux deux races primitives par une sorte de dédoublement mystérieux.

— M. Frémy lit une Note intitulée : Production de l'acier avec des fontes françaises considérées jusqu'à présent comme non aciéreuses ; nous la reproduisons dans ce qu'elle a d'essentiel :

« Lorsque j'ai entrepris mes travaux sur l'acier, on pensait généralement que, pour produire en France des aciers de première marque, nous étions condamnés à demander les fers aciéreux à la Suède ou à la Russie. On admettait également qu'il était impossible d'aciérer, d'une manière stable, un fer qui n'aurait pas reçu de son minerai la *propension aciéreuse*. Je n'ai jamais mis en doute l'importance de cette propension aciéreuse que les fers du Nord possèdent à un haut degré et qui a été si bien étudiée par M. Leplay. Elle dépend de deux circonstances que j'ai précisées : 1° de la présence dans ces fers d'éléments particuliers que j'ai fait connaître et que la cémentation complète; 2° de l'absence de composés nuisibles qui s'opposent à l'aciération. Ces conclusions de mes travaux m'ont paru poser nettement la question si importante de la fabrication de l'acier au moyen des minerais français. N'était-il pas évident que, pour faire de l'acier avec nos minerais, il fallait, par un affinage énergique, éliminer de nos fers et de nos fontes les composés nuisibles qui s'y trouvent, et leur donner en même temps les corps aciérants qui leur manquent? On était dans une fausse voie, lorsqu'on voulait aciérer un fer français mal épuré ou qu'on cherchait à introduire dans ce fer un élément insuffisant, tel que le carbone.

J'avais développé ces principes dans une série de mémoires que j'ai lus à l'Académie des sciences ; j'étais même arrivé, dans mon laboratoire, à produire des aciers excellents avec des fers français non aciéreux. Mais en soutenant mon opinion avec toute

l'ardeur que donne une conviction profonde et avec le vif désir d'affranchir la France du tribut qu'elle paye à l'étranger, je sentais que, pour faire accepter mes démonstrations, je devais les appuyer par des résultats obtenus d'une manière industrielle dans une aciérie. J'ai donc été heureux de trouver en France un fabricant d'acier, tel que M. W. Jackson, le directeur si habile et si éclairé de l'aciérie de Saint-Seurin, qui m'a permis d'exécuter dans son usine une série d'essais impraticables dans nos laboratoires..... M. Jackson a installé depuis plusieurs années, dans son aciérie, l'appareil Bessemer ; il est secondé dans ses travaux par un de nos ingénieurs des mines les plus distingués, M. de Cizancourt : j'étais donc dans les conditions les plus favorables pour résoudre chez M. Jackson toutes les questions qui se rapportent à l'aciération des fontes françaises. C'est pour moi un devoir de justice et de reconnaissance de faire remonter au concours si précieux que m'a prêté M. Jackson le succès des expériences que je vais décrire.....

Nos opérations ont été faites dans de grands creusets qui servent à la fusion de l'acier : chaque creuset était chargé environ de 20 kilogrammes de mélange. Après quatre ou cinq heures de fusion, nous obtenions de nombreux lingots qui étaient soumis immédiatement à toutes les épreuves du corroyage, de l'étirage, de la trempe et du recuit. Ces essais, opérés dans des conditions industrielles qu'un laboratoire de chimie ne peut jamais présenter, offraient un caractère de certitude incontestable. Il est résulté de ces recherches d'aciération au creuset la preuve, évidente pour nous, que presque tous les fers français convenablement purifiés peuvent donner des aciers excellents, lorsqu'on les soumet à une aciération suffisante. Ce fait capital nous donnait bon espoir pour les expériences que nous allions tenter dans l'appareil Bessemer.

Une fonte française au coke prise sous le poids de 1000 kilogrammes a été introduite dans l'appareil Bessemer, et traitée par la méthode que M. Jackson appliquait depuis longtemps à l'affinage de certaines fontes étrangères. L'opération a présenté une régularité remarquable ; le déchet n'avait pas dépassé 10 pour 100 : les lingots étaient réguliers et sans bulles ; mais, soumis à l'action du marteau-pilon, ils n'ont pu supporter l'étirage et se sont réduits en quelque sorte en poussière. Deux nouveaux essais répétés à peu près dans les mêmes conditions ont donné également des aciers qui ne supportaient pas l'étirage.

En présence de ces insuccès, qui m'expliquaient, du reste,

toutes les oppositions faites encore aujourd'hui en France et en Angleterre à la nouvelle méthode d'aciération, j'aurais probablement déclaré que les fontes françaises au coke ne se prêtaient pas à l'aciération Bessemer, si nos essais synthétiques, faits au creuset, n'eussent établi précédemment tout le parti que l'on pouvait tirer dans l'aciération des fers français même impurs. Perfectionnant alors nos moyens d'épuration et faisant usage de forces aciérantes plus énergiques que les précédentes, nous sommes arrivés à produire d'une manière régulière des aciers excellents au moyen de fontes françaises qui, jusqu'à présent, n'avaient jamais été considérées comme aciéreuses. Plusieurs milliers de kilogrammes d'acier ont été obtenus ainsi : nous les avons produits à volonté, durs ou doux : ces aciers se soudent facilement à chaud ; ils deviennent durs par la trempe : ils ont servi à confectionner des outils tels que des crochets de tour, des burins, des lames de couteaux, etc. Des ouvriers anglais, attachés depuis longtemps à la fabrique de Saint-Seurin, ont considéré ces aciers comme représentant une excellente qualité anglaise que l'on pourrait vendre 150 francs les 100 kilogrammes. Ainsi nous avons produit en vingt-cinq minutes, avec une fonte française qui coûte environ 10 francs les 100 kilogrammes, un acier fondu qui peut se vendre 150 francs les 100 kilogrammes.

Nous sommes parvenus également *à donner de la chaleur* aux fontes qui en manquaient, et à transformer en aciers excellents des fontes *froides* qui jusqu'à présent ne pouvaient pas être traitées dans l'appareil Bessemer : tous ces essais ont été faits sur les fontes sortant des usines de MM. Boigues, Rambourg et Ce; les soins apportés dans la préparation de ces fontes ont exercé, je n'en doute pas, la plus heureuse influence sur les bons résultats que nous avons obtenus. Enfin, dans nos expériences synthétiques sur le fer, nous avons opéré la fusion complète de ce métal, et nous avons produit des lingots de fer fondu beaucoup plus tenaces et plus homogènes que les barres de fer forgé ordinaire; sous ce nouvel état, le fer pourra être employé utilement, seul ou mélangé à l'acier, dans la confection du métal destiné aux armes.

Toutes les questions intéressantes pour la fabrication de l'acier français ont donc été résolues à Saint-Seurin ; j'aime à répéter ici que ce succès ne pouvait être obtenu que dans une usine conduite par un directeur aussi habile que M. W. Jackson. J'ai l'honneur de placer sous les yeux de l'Académie des échantillons pré-

levés, presque au hasard, sur les quantités si considérables d'acier fondu que nous avons fabriquées à Saint-Seurin au moyen des fontes françaises. Le volume de ces échantillons, les variétés d'acier qu'ils représentent, et qui correspondent à toutes les marques du commerce, prouvent que l'aciération des fontes françaises considérées jusqu'à présent comme non aciéreuses est aujourd'hui un fait acquis à l'industrie.

Tels sont les faits principaux que je voulais faire connaître : je me contente aujourd'hui d'annoncer les résultats qui me paraissent importants pour notre industrie, en réservant pour un travail spécial toutes les questions théoriques qui se rapportent au nouveau mode d'aciération.

Je résumerai, du reste, les avantages de l'acier fondu français, dans les propositions suivantes :

1° L'acier fondu, obtenu en traitant les fontes françaises dans les conditions que j'ai fait connaître, offre toutes les qualités que l'industrie, la guerre et la marine, peuvent demander à l'acier fondu en grandes masses ; il est homogène, plus dur et plus résistant que le fer ; il peut, suivant son mode de fabrication, être produit avec tous les degrés de dureté qu'exigent les applications ; il devient dur par la trempe ; il se soude et se travaille au feu avec plus de facilité que l'acier fondu ordinaire ; 2° cet acier, qui se produit toujours à une température élevée, est par conséquent très-fluide au moment de sa formation ; il ne contient dans sa masse qu'un petit nombre de bulles ; la fusion peut lui donner déjà une première forme qui est achevée ensuite, presque sans déchet, par le martelage et le laminage ; 3° la préparation de cet acier est une des opérations les plus simples de la métallurgie ; elle se fait en quelques minutes ; elle présente la régularité d'une réaction chimique ; elle ne dépend plus des tours de main ou de l'adresse de l'ouvrier ; elle remplace toutes les opérations qui constituent l'affinage, la cémentation et la fusion au creuset ; 4° Les appareils Bessemer dans lesquels les fontes françaises s'aciérent donnent facilement, suivant leur capacité, 1 000, 3 000, 10 000 kilogrammes d'acier ; en combinant plusieurs de ces appareils et en réunissant leur production, on peut obtenir des masses énormes d'acier fondu ; 5° la consommation du combustible, qui est si considérable dans la fabrication de l'acier par la méthode du Yorkshire, disparaît en quelque sorte dans le nouveau procédé d'aciération : on peut en effet prendre la fonte

liquide à la sortie du haut fourneau et faire marcher la soufflerie avec une force hydraulique.

On voit donc qu'une grande révolution métallurgique va s'accomplir et qu'elle sera complétement à l'avantage de notre pays ; le fer sera remplacé dans plusieurs de ses applications par de l'acier fondu obtenu d'une manière économique ; le rôle du combustible deviendra secondaire dans la production de l'acier, et nos fontes pourront désormais prendre dans l'aciération la part si large qui leur est assurée par l'abondance et la qualité de nos minerais français. »

Après la lecture de cette note, qui a été accueillie par des murmures approbateurs, qui a surtout réjoui M. le maréchal Vaillant, plus fier que jamais d'avoir appelé le premier l'attention de l'empereur sur M. Frémy et ses recherches sur les aciers, l'éminent chimiste entre dans quelques détails oraux sur la collection d'aciers entassés sur le bureau, et ne craint pas d'affirmer qu'il y en a pour tous les usages possibles. Il prend ensuite l'engagement, et nous l'en félicitons sincèrement, de donner dans une seconde note tout à fait scientifique l'exposé du mode de traitement qu'il a fait subir aux fontes françaises pour les rendre aciéreuses. Nous désirons de plus qu'il mette entre les mains de nos couteliers les plus habiles, de MM. Picault et Mathieu, par exemple, qui se sont tant distingués à Londres, les aciers nécessaires à la confection d'outils ou d'instruments de choix, qui seraient mis sous les yeux de l'Académie avec le jugement formulé, par ces praticiens si exercés sur les qualités des nouveaux aciers français.

— M. Perrot, de Rouen, communique un mode d'expérimentation à l'aide duquel on rend visible l'action à distance des corps électrisés les uns sur les uns sur les autres.

« Dans une capsule de verre remplie d'huile ou d'un autre liquide peu conducteur, je mêle par agitation des fragments de feuilles d'or qui y restent en suspension. Je plonge ensuite dans ce bain, et à quelque distance l'une de l'autre, deux sphères conductrices communiquant, l'une avec la machine électrique, l'autre avec le sol. Aussitôt que la machine est mise en mouvement, on voit les courants se former. Les parcelles d'or se portent vers la sphère la plus voisine, s'en éloignent après l'avoir touchée et se dirigent vers l'autre sphère. Arrivés à quelque distance, les deux courants opposés se rencontrent, s'arrêtent, semblent se neutraliser, et s'échappent ensemble latéralement pour retourner vers leurs sphères respectives.

Si l'on fait cette expérience dans l'huile ou dans un liquide visqueux, les parcelles d'or se disposent en lignes aussi régulières que celles formées par la limaille de fer autour d'un aimant. Quand la tension est faible, les lignes formées par les parcelles d'or qui partent des deux sphères se réunissent et déterminent une étincelle qui éclaire dans toute sa longueur la ligne sur laquelle elle a lieu. J'ai obtenu ainsi sous de faibles tensions électriques des étincelles qui avaient environ cent fois la longueur de celles tirées directement de la machine. Ces étincelles obtenues presque sans bruit et sans tension me semblent pouvoir être comparées aux éclairs dits de chaleur, les autres représentant les coups de foudre.

La position de la ligne ou surface neutre, qui prend naissance transversalement entre les deux sphères électrisées, dépend du rapport de leurs surfaces. Si ces sphères sont égales, la surface neutre se forme au milieu de la distance qui les sépare. Si l'on oppose une pointe à une sphère, la surface neutre s'établit très-près de cette dernière.

Ce mode d'expérimentation me paraît jeter un jour nouveau sur des phénomènes jusqu'ici fort obscurs. Si l'Académie juge cette étude digne d'intérêt, j'aurai l'honneur de lui en soumettre la suite et les conséquences que je crois devoir en tirer. »

— M. Demarquay communique une observation extrêmement remarquable de régénération de l'os maxillaire inférieur par le périoste très-ingénieusement conservé. C'est sans contredit, a dit en terminant M. Flourens, la plus belle utilisation pratique des propriétés régénératrices du périoste.

— M. le docteur Wanner transmet l'énoncé d'expériences tendant à prouver que la pression atmosphérique est indispensable à la circulation du sang.

— M. Claude Bernard lit la suite de ses Recherches expérimentales sur les nerfs vasculaires et calorifiques du grand sympathique. Ses conclusions sont : « Pour le membre antérieur comme pour le membre postérieur, il faut nécessairement admettre trois sortes d'influences nerveuses distinctes : 1° l'influence nerveuse sensitive appartenant aux racines postérieures qui entrent dans la composition du plexus lombo-sacré ; 2° l'influence motrice ou musculaire appartenant aux racines antérieures du plexus lombo-sacré ; 3° l'influence motrice musculaire et calorifique appartenant au grand sympathique. Les faits semblent établir d'une manière incontestable que les nerfs vasculaires et calorifiques des

membres antérieurs et postérieurs ont une origine topographiquement et physiologiquement distincte de celle des nerfs musculaires. »

— M. Balard dépose une Note de MM. Wolff et ....., de Montpellier, sur l'analyse spectrale. Ils auraient constaté qu'aux températures extrêmement élevées qu'ils ont réussi à produire, les raies propres de chaque corps, du sodium, par exemple, deviennent beaucoup plus nombreuses.

— M. Balard analyse en outre des Recherches de M. Jeanjean, aussi de Montpellier, sur les urées composées obtenues par substitution.

— M. Rayer fait hommage, au nom de MM. Danielssen et Boeck, d'un exemplaire de leurs Recherches sur l'éléphantiasis des Grecs, maladie qui a presque disparu aujourd'hui de l'Europe, mais qui est un véritable fléau pour le littoral occidental de la Norwége, et qui, dans plusieurs contrées de l'Inde, de l'Afrique et de l'Amérique, est pour les habitants un sujet d'effroi et de dégoût.

— M. Pelouze présente au nom de MM. Berthelot et Péan de Saint-Gilles la fin de leurs Recherches sur l'affinité. Dans leur dernière communication, ils prenaient pour exemple la formation et la décomposition des éthers par la réaction mutuelle d'un acide et d'un alcool, et ils examinaient l'influence des proportions relatives. Ils avaient constaté : 1° qu'un excès d'alcool ralentit la combinaison, et cela d'autant plus que la proportion d'alcool augmente ; 2° que la présence d'un grand excès d'acide est la condition la plus favorable que l'on puisse mettre en jeu pour provoquer l'éthérification directe d'un alcool ; 3° que la présence d'éther ralentit l'action, surtout au début, et d'autant plus que la proportion d'éther neutre est plus forte ; 4° que la présence de l'eau ralentit la combinaison au début, et cela d'autant plus que la proportion est plus considérable. Aujourd'hui, les habiles chimistes étudiaient l'effet de la pression. Ce que nous avons pu entendre, c'est que cet effet était nul sur les mélanges liquides, sans doute en raison de leur incompressibilité, mais qu'il était considérable sur les mélanges gazeux, comme on devait s'y attendre.

— M. Péan de Saint-Gilles transmet en outre, par l'intermédiaire de M. Pelouze, une Note sur l'oxychlorure de manganèse, et quelques résultats analogues à ceux obtenus par M. Kuhlmann fils.

— Presque en levant la séance, le président, M. Duhamel, annonce que l'Académie a l'honneur et le bonheur de posséder en ce mo-

ment dans son sein un de ses correspondants les plus illustres, M. Bunsen et son si habile collaborateur M. Kirchhoff. La présence de ces deux illustrations, qui furent en 1861 des lions de la science, fait une très-grande sensation, et c'est à qui leur adressera des félicitations aussi sincères qu'empressées. Ils sont accompagnés d'un jeune chimiste et physicien anglais, M. Roscoe, qui fut aussi le collaborateur de M. Bunsen dans ses intéressantes recherches sur l'activité chimique de la lumière; et qui s'est fait au delà du détroit l'écho si intelligent des résultats inespérés auxquels l'analyse spectrale a déjà conduit. M. Bunsen est grand et dans la force de l'âge; M. Kirchhoff est plus petit et paraît vraiment jeune.

L'abbé F. MOIGNO.

VARIÉTÉS.

Tubes, cylindres et bijoux photo-microscopiques de M. Dagron.

Le premier, en France, dans la livraison du *Cosmos* du 25 janvier 1856, j'ai signalé l'apparition de la photographie microscopique réalisée en 1855 par M. Dancer, opticien très-exercé de Manchester, et je n'ai pas cessé depuis de me tenir au courant de cette charmante application du plus extraordinaire des arts. Elle resta longtemps stationnaire: c'étaient toujours de petites lames de verre analogues aux porte-objets du microscope, sur lesquelles l'épreuve photographique était obtenue péniblement, et qu'on ne voyait qu'à la condition de les agrandir par un système grossissant, plus ou moins portatif. Mais enfin, de 1858 à 1859, un amateur, photographe autrefois par circonstance, photographe aujourd'hui de profession et photographe éminent, M. Dagron, lui imprima un élan merveilleux, en parvenant d'abord à produire à coup sûr et par milliers, chaque jour, des réductions microscopiques d'une photographie quelconque; en imaginant ensuite

son cylindre photomicroscopique, et l'associant à une multitude d'objets, notamment à toute la bijouterie.

Pour arriver à produire automatiquement des photographies invisibles à l'œil nu, d'une netteté cependant incomparable, il a fallu inventer un outillage entièrement nouveau, et combiner un ensemble de manipulations originales, dont on ne peut se faire une idée complète qu'en visitant les vastes ateliers de la rue Neuve-des-Petits-Champs; nous les énumérerons rapidement.

Le châssis ou cadre en bois pour positifs, dans lequel on fixe ordinairement la plaque sensibilisée, est remplacé par un châssis métallique contenant, tout à la fois, un objectif de très-court foyer, une plaque de verre assez grande pour recevoir successivement vingt-quatre images amoindries et un microscope. Le sujet à réduire, amené d'abord par les procédés connus à l'état de *négatif*, de la grandeur normale d'un portrait carte de visite, est installé en face du châssis métallique, à 1 mètre environ de distance. Dressé au grand jour, en face d'une fenêtre, ce négatif est éclairé d'une vive lumière; les rayons lumineux parallèles qui le traversent sont rendus convergents par l'objectif à court foyer, et vont peindre sur la lame de verre préparée au procédé Taupenot une image infiniment petite. On met au point en regardant au microscope et faisant tourner une vis micrométrique qui rapproche ou éloigne la lame de l'objectif, par degrés tout à fait insensibles. Le temps de pose varie de deux à trois secondes. Quand on juge que l'impression a été suffisante, on fait jouer un second système mécanique qui fait marcher la plaque d'un cran ou la déplace, dans les deux sens de la hauteur et de la largeur, d'une quantité donnée; elle reçoit alors une seconde image, puis une troisième, et ainsi de suite jusqu'à vingt-quatre, par la manœuvre bien conçue du multiplicateur. On retire alors la plaque du châssis, on lui fait subir l'action révélatrice des acides pyrogallique et gallique, en suivant de l'œil, muni d'une loupe, l'apparition des pieds de mouche à peine perceptibles, qui constituent les images microscopiques, et l'on fixe à l'hyposulfite de soude. On entre ainsi en possession des photographies invisibles, que l'on se résignait autrefois à regarder avec un appareil optique ordinaire, que M. Dagron, par la plus heureuse des inspirations, est parvenu à grouper de telle sorte, que chaque image porte avec elle l'organe amplifiant, toujours prêt à la montrer dans son épanouissement magique.

Dans la plaque aux vingt-quatre images, on découpe avec une

pointe de diamant vingt-quatre petits carrés de 2 millimètres et demi de côté, portant chacun leur image microscopique. On a préparé à l'avance des baguettes de verre ou crown-glass, longues de 5 à 6 millimètres, épaisses de 2 millimètres; on arrondit en sphère, dans une cuvette ou bassin de courbure convenable, la seconde extrémité de la baguette pour la transformer en lentille grossissante; on colle solidement avec du baume de Canada, à l'une des extrémités de la baguette, un des petits carrés porte-image; on soumet latéralement l'ensemble de la baguette et du petit carré à l'action de la meule ou plan d'opticien, pour effacer les angles et former un tout à parois unies: c'est le cylindre photo-microscopique, une des plus délicieuses conquêtes de la science à la fois et de l'art. Sa possibilité n'était pas même soupçonnée avant qu'il sortit tout armé de l'esprit de M. Dagron, et cependant tout le monde a voulu l'avoir inventé quand il est apparu au grand jour, tant il est simple dans sa constitution intime et facile dans ses étonnantes révélations.

Comme, en regardant par l'extrémité restée plate du cylindre photo-microscopique, on n'apercevait l'image qu'à grand'peine, sous forme d'un point noir imperceptible, M. Dagron fut conduit tout naturellement à faire pour la seconde extrémité ce qu'il avait fait pour la première. Il y colla, au baume de Canada, un nouveau petit carré porte-image, il arrondit le verre au bassin, et il obtint une baguette ou cylindre deux fois objet et deux fois microscope. Alors, par quelque bout que l'on regarde, on voit se dresser devant l'œil étonné un tableau vraiment magique : d'un côté, l'empereur, un époux, un fiancé, une famille entière, etc., etc.; de l'autre, l'épouse, la fiancée, le manoir des ancêtres, etc., etc. Hors du foyer, pour la petite sphère lenticulaire la plus voisine, chaque image conserve ses dimensions infiniment petites, et ne s'oppose nullement à la vision distincte par cette extrémité; elle est, au contraire, au foyer pour la sphère la plus éloignée qui l'agrandit et l'étale.

Au cylindre en verre M. Dagron substitue souvent de petits tubes métalliques à une ou deux images. Le tube à une image porte à l'une de ses extrémités l'épreuve microscopique, à l'autre une petite lentille grossissante. Le tube à deux images porte à son centre une lentille grossissante qui suffit pleinement à montrer les images des extrémités.

M. Dagron a imaginé un autre mode d'éclairage très-ingénieux qui permet de regarder plus mystérieusement, si nous pouvons

nous exprimer ainsi, dans le tube tenu verticalement, et trahissant moins sa présence que lorsqu'il est dressé horizontalement devant l'œil. Ce moyen consiste à baisser le tube solide ou plein au-dessous du verre qui porte l'image microscopique, et à entailler le métal plein en bec de flûte, de telle sorte que la face inférieure de l'entaille soit un petit miroir plan à 45°, qui réfléchisse verticalement la lumière reçue par lui horizontalement.

Les tubes, baguettes ou cylindres photo-microscopiques sont de petits touts complets, se suffisant pleinement à eux-mêmes, ayant leur existence propre et individuelle. De plus, ils diffèrent substantiellement, nous dirions presque essentiellement, des petits microscopes composés et des loupes Stanhope, avec lesquelles on montrait, avant M. Dagron, les photographies microscopiques. En effet, dans les cylindres et dans les tubes de M. Dagron, l'organe grossissant et l'image forment un ensemble indivisible, et le microscope a perdu entièrement ses formes ordinaires d'instrument d'observation.

Lorsqu'il s'agit d'un cylindre en verre à une seule image, on l'enferme dans un petit étui en ivoire ou en os, simulacre de lorgnette en miniature, sans oculaire ni objectif, qui dirige et aide seulement la vision. Rien de plus facile que de former avec ces lorgnettes minuscules les plus charmantes et les plus précieuses collections de portraits de famille, d'amis ou de grands hommes; de l'œuvre ou des œuvres des grands maîtres, dessinateurs, peintres et sculpteurs; de monuments, de lieux et de points de vue célèbres, etc., etc. Une boîte de cent ou deux cents tubes ou lorgnettes vous mettrait en possession de tout ce que vous aimez et admirez dans ce monde. Et, remarquez-le bien, les vues microscopiques agrandies ou amplifiées, lorsqu'elles proviennent de photographies prises sur nature ou sur des objets à trois dimensions, ont sur les positifs ordinaires un avantage incomparable. Elles donnent la sensation invincible du relief, presque aussi parfaitement que le stéréoscope avec ses deux images accouplées. Un portrait de Dagron, c'est une personne vivante, dont on s'écrie involontairement avec le poëte : C'est bien lui, c'est bien elle : *sic oculos, sic ille manus, sic ora ferebat!*

Cette délicieuse invention se montre sous un jour plus séduisant encore; elle a une portée ultérieure que nous devons mesurer un instant. Le cylindre photo-microscopique en métal ou en verre, à la fois microscope et image, subsiste, nous le disions, par lui-même; mais par sa nature et dans la destination que son au-

teur lui donnait en le créant, il peut s'associer et s'associe sans peine à tous les objets compagnons de notre existence, ustensiles ou bijoux. Vous pouvez le trouver caché, silencieux, dissimulant sa présence, mais toujours prêt à vous rappeler d'agréables souvenirs, au sommet de votre porte-plume, dans la pomme de votre canne, dans la poignée de votre parapluie ou de votre ombrelle; sous le chaton d'une bague ou d'une alliance, sous le médaillon d'une broche, dans la tête de l'épingle qui retient votre cravate ou du bouton de votre chemise; dans le tourillon des deux branches de vos lunettes, sous les pierres de vos boucles d'oreilles, etc. Il est partout et il n'est nulle part; il est partout pour vous, il n'est nulle part pour les autres, et surtout pour l'indiscret. Convenez-en, le bijou photo-microscopique est la plus neuve, la plus originale et la plus heureuse des idées; elle fait le plus grand honneur à celui qui l'inventa. Quoi de plus nouveau en effet que ce qui n'avait jamais été fait, que ce qui n'avait jamais été vu, que ce qui n'avait pas même été prévu, conçu ou décrit dans sa nature réelle? Or, qui avait fait, qui avait vu, qui avait conçu le cylindre et le bijou photo-microscopiques? On lui avait opposé quelques lignes insérées dans l'*Encyclopédie britannique*, édition d'Édimbourg, 1857, par notre illustre ami sir David Brewster. A nos yeux, cette objection n'avait aucun fondement; mais nous pouvions nous tromper; nous avons interrogé le grand physicien, et il nous a répondu par la lettre suivante :

Mount-Lodge, Portobello, Édimbourg, le 22 mars 1867.

« Mon cher abbé Moigno,

« C'est toujours un grand plaisir pour moi que de recevoir une lettre de vous, et le plaisir est accru quand il me fournit l'occasion de faire quelque chose qui vous soit agréable. Je pense qu'un court résumé des faits sera la meilleure réponse à votre demande : 1° Il y a plus de quarante ans que j'ai décrit dans l'article *Optique* de l'*Encyclopédie d'Édimbourg* une lentille de la forme ci-jointe : pour examiner avec l'œil placé en C des objets en contact avec la surface plane AB. Je me suis servi d'une len-

OBJET A B C ŒIL

tille semblable pendant plusieurs années, mais je ne crois pas qu'il en ait été fait d'autre. 2° En 1855, M. Dancer, de Manchester, m'envoya plusieurs photographies microscopiques que j'avais avec moi à Rome en 1857. Elles furent montrées au pape et au cardinal Antonelli, au moyen du microscope figuré dans l'article *Microscope* de l'*Encyclopédie britannique*, p. 759, fig. 23, dont le foyer était si voisin de la surface antérieure de la lentille que les photographies étaient vues distinctement lorsqu'on plaçait l'extrémité du tube du microscope sur l'un des verres entre lesquels la photographie était placée. 3° Elles furent montrées de la même manière au professeur Amici et au jeune grand-duc de Florence. Mais comme il était difficile de les voir de cette manière, le professeur Amici me présenta le microscope de poche décrit à la page 783, fig. 55, dont je me suis toujours servi depuis. 4° Lorsque je montrai ces photographies au célèbre joaillier de Rome, M. Castellani, je lui proposai, comme il est dit dans l'article *Microscope*, déjà cité, *d'avoir des groupes de famille placés au centre d'une broche, d'un bracelet, d'une bague, et de les amplifier au moyen d'une pierre précieuse centrale taillée en lentille suffisante pour montrer le groupe distinctement, lorsqu'on regarderait à travers le bijou tenu entre l'œil et la lumière.* M. Castellani fut si enchanté de ma proposition, qu'il demanda l'adresse de M. Dancer, dans le but d'obtenir de lui des photographies microscopiques. Mais je n'ai jamais appris que lui ou toute autre personne ait mis ma proposition à exécution. 5° A mon retour en Angleterre en 1857, j'écrivis l'article *Microscope* de l'*Encyclopédie britannique*, et j'y insérai la proposition qui précède; mais depuis je n'ai jamais fait la même proposition à une autre personne...

« Je ne sais sur quel point particulier M. Dagron fait reposer sa patente. Je présume que ce n'est pas sur la forme de la lentille, ni sur les photographies microscopiques elles-mêmes, *mais sur la fixation de la photographie au foyer de la lentille. Autant qu'il est à ma connaissance, ceci n'avait jamais été exécuté auparavant et je le considère comme une très-intéressante et importante application qui a été grandement admirée.* La question de la solidité de la patente dépend du point de vue où l'on s'est placé dans le passage de la page 802 de l'article *Microscope* déjà cité. *Quant à moi, je n'avais certainement rien prévu ou espéré d'aussi beau que le résultat obtenu par M. Dagron.*

« Je suis, mon cher abbé Moigno, votre toujours fidèle,

« D. BREWSTER. »

« *P. S.* S'il y a eu quelque mérite dans ma proposition, c'est avec un grand plaisir que je le rapporte à M. Dagron ; l'habileté avec laquelle il a su l'exécuter et en faire une branche importante du commerce mérite d'être récompensée. »

Quelques lignes du tome VIII d'une Encyclopédie anglaise en 20 volumes, dont il n'existe pas un seul exemplaire dans les bibliothèques de Paris, voilà ce qu'on a opposé à M. Dagron. Et ces quelques lignes, que signifient-elles ? *Dans la pensée de sir David Brewster*, nous écrivait, en date du 27 mars dernier, un autre physicien illustre, et de plus avocat aux conseils de la reine, l'un des jurisconsultes de l'Angleterre le plus souvent consulté en matière de patentes et de contrefaçons, *la pierre du bijou doit être taillée en lentille, à quelque distance de la photographie;* dans le bijou de M. Dagron, *la photographie est scellée dans la lentille même;* la pierre précieuse reste intacte, et le tube, à la fois lentille et photographie, est fixé sous elle. Sir David Brewster ne nous démentira pas quand nous affirmerons que son projet n'était qu'une surprise de l'imagination ; tandis que le cylindre et le bijou photo-microscopique de M. Dagron sont de délicieuses réalités. La preuve que, dans le passage des microscopes réduits au tube, ou cylindre, des brevets de M. Dagron, il y avait le passage d'un genre à l'autre, le genre prochain, la différence très-prochaine qui, dans les règles de la logique comme dans la loi des brevets d'invention, constituent la condition essentielle de nouveauté, c'est qu'on a passé subitement d'une vente extrêmement limitée, s'exprimant par quelques centaines en plusieurs années, à une vente énorme, indéfinie, s'exprimant par dizaines et par centaines de mille en quelques mois ; comme aussi, et sur cent points divers, à la concurrence la plus acharnée qui fut jamais. Elle aura pour effet, cette concurrence téméraire, d'abaisser les prix et d'amoindrir les bénéfices dans une proportion énorme, mais elle ne réussira pas, grâce à Dieu, à enlever à l'inventeur sa suprématie ; il restera bon gré mal gré maître des marchés qu'il a su s'ouvrir ; il conquerra même de nouveau, nous osons le prédire, le monopole de l'art merveilleux, de l'industrie ravissante qu'il a su créer.

F. MOIGNO.

Imprimerie de W. Remquet, Goupy et Cie, rue Garancière, 5. — A. Tramblay, Propriétaire-Gérant.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Vers à soie de l'ailante. — Madame la comtesse de Beaumont annonce, dans le *Journal d'Agriculture pratique*, que le ver à soie de l'ailante s'élève parfaitement sur la pimprenelle, plante tout à fait rustique et vulgaire que l'on cultive dans la Champagne pour la nourriture des moutons, aux environs de Paris pour la nourriture des vaches. « L'éducation sur la pimprenelle est aussi prompte que sur l'ailante; les vers se portent à merveille : j'ai pris des chenilles élevées sur l'ailante, à tous les âges, je les ai mises sur la pimprenelle; elles n'ont pas paru s'apercevoir du changement de nourriture. » Madame de Beaumont invite instamment les personnes qui élèvent des vers à soie de l'ailante à vouloir bien renouveler ses expériences pendant qu'il en est temps encore, afin que, dès cette année même, on puisse savoir quelle qualité aura la soie, et s'il y a lieu de donner suite à ce nouveau mode d'éducation : sur la pimprenelle, évidemment, les chenilles seraient bien plus faciles à défendre du bec des oiseaux.

Lignes télégraphiques en Turquie et en Syrie. — Les travaux entrepris pour relier télégraphiquement les villes du littoral de la Syrie avec Damas, Beyrouth, Alep et Diarbékir, se poursuivent activement. Un nouveau câble sous-marin traversant l'Hellespont pour relier télégraphiquement cette ville à la ligne de Gallipoli, et mettre l'Asie en communication directe avec l'Europe, vient d'être placé par les soins de l'administration ottomane.

Mortalité comparée des hôpitaux militaires. — La mortalité, dans les hôpitaux de la Prusse, est incomparablement moindre que dans tous les autres hôpitaux. De 1829 à 1838, il est mort 1 homme sur 76; en 1860, il est mort 1 homme sur 144, y compris les invalides et les hommes victimes d'accidents; c'est-à-dire 70 hommes sur 10000. Dans l'armée russe, au contraire, la mortalité est de 300 sur 10000; dans l'armée autrichienne, de 280; dans l'armée française de 190; dans l'armée piémontaise de 165; dans l'armée anglaise de 150; dans l'armée belge de 140.

Phare de la Nouvelle-Calédonie. — Le ministère de la marine fait construire sur les buttes de Chaumont, dans les ateliers de M. Rigolet, une tour de phare en fer de 50 mètres de hauteur. Elle a 12 mètres à la base et 6 mètres au sommet, sous la galerie. Du centre de la galerie s'élève une cage en cristal. C'est là qu'est disposé l'appareil de fanaux que surmonte une girouette colossale. La charpente intérieure est toute en fer, la charpente extérieure en tôle. Un escalier en spirale, avec rampe en acajou, conduit à la galerie par 203 marches. Cette construction est admirablement disposée pour des expériences de lumière électrique, et nous serions heureux que les ingénieurs du service central des phares voulussent bien en profiter. Elle se démonte de façon à pouvoir être embarquée sans trop de difficultés.

Fournée de pain mise au jour à Pompéia. — Les travaux d'excavation qui se poursuivent avec beaucoup d'activité et d'intelligence à Pompéia sous la direction de M. Fiorelli, ont mis au jour une maison entière de boulanger, avec le four dont la bouche était encore fermée par une large porte en fer, munie de deux poignées. Au moment où la porte fut descellée, on aperçut la fournée entière de pains, tels qu'ils avaient été déposés dix-sept cent quatre-vingt-trois ans auparavant. Les pains étaient au nombre de quatre-vingt-deux, et sous le rapport de la grandeur, de la forme, de toutes les particularités caractéristiques, à l'exception du poids et de la couleur, ils se montraient tels qu'ils étaient sortis de la main du boulanger. Ils ne portent ni le nom du boulanger, ni de marque particulière; ils sont circulaires, de 20 centimètres environ de diamètre; plats, mais un peu enfoncés au centre, sans doute par l'action du coude de l'ouvrier; les bords sont un peu relevés; ils sont partagés en huit portions égales par des lignes assez profondes qui rayonnent du centre; leur couleur est brun sombre; ils sont très-durs, mais excessivement légers. Le brave boulanger de Pompéia, lorsqu'il enfournait le pain nécessaire à la consommation de ses pratiques pour le lendemain, était à mille lieues de penser que ses pains ne verraient le jour qu'après dix-huit cents ans. (*Athenæum anglais.*)

Paquebot l'Albert-Édouard. — La compagnie du South-Eastern Railway a ajouté tout récemment à sa flotte un nouveau bateau à vapeur, *l'Albert-Édouard*. Dans sa course d'épreuve, le 26 juillet, ce bateau a atteint des vitesses de 16 et 17 nœuds par heure; ayant à bord 330 passagers, et quoiqu'il fût contrarié par un vent

très-fort de sud ouest, il a fait la traversée de Folkestone à Boulogne en 95 minutes (1 h. 35 m.)

Bibliothèque de l'Institut. — M. le docteur Roulin, sous-bibliothécaire de la bibliothèque de l'Institut, vient d'être élu bibliothécaire en chef, en remplacement de M. Clerc de Landresse, décédé.

EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES.

Pâtes alimentaires fabriquées par MM. Bertrand et Cie avec les blés durs d'Algérie.

Les anciens et fidèles abonnés du *Cosmos* auront sans doute gardé le souvenir d'une longue et vive controverse entre la fabrication de Clermont-Ferrand et la fabrication de Lyon, entre les blés durs d'Auvergne et les blés durs d'Algérie, dont nous crûmes devoir nous faire l'organe ou l'écho lors de l'Exposition universelle de 1855.

Aujourd'hui, nous n'avons plus de lutte à engager contre les représentants de la fabrication lyonnaise; tout au contraire, l'équité nous fait un devoir de constater les succès éclatants de MM. Bertrand, et d'applaudir à leur persévérance digne des plus grands éloges. En 1855, le jury de la XIe classe, reconnaissant que Lyon était devenu un centre de fabrication des plus importants par la supériorité de ses pâtes *dites d'Italie*, confectionnées au moyen des blés durs d'Algérie, décerna à MM. Bertrand une médaille d'argent de 1re classe.

En 1858, le chef de cette maison eut l'insigne courage de profiter d'une occasion unique pour mettre hors de doute la supériorité de cette fabrication. Une exposition nationale était ouverte à Turin, au centre même de la production des pâtes italiennes : il n'hésita pas à venir faire concurrence, sur son propre terrain, à une industrie mère, maîtresse depuis plusieurs siècles des marchés européens et protégée par une renommée universelle. Sa témérité lui valut la victoire. Le jury ne décerna qu'une seule médaille d'argent, et il la décerna à MM. Bertrand.

Ce fait eut un très-grand et très-légitime retentissement.

L'administration s'empressa de reconnaître, dans le *Tableau de situation des établissements français de l'Algérie* 1856-1858, que les savants et honorables membres du jury de Turin avaient fait preuve de la plus haute impartialité en donnant la première récompense à un étranger que la seule valeur de ses produits recommandait plus particulièrement à leur sollicitude, en mettant ainsi l'intérêt universel, engagé dans la question au point de vue des subsistances, au-dessus de l'intérêt de l'amour-propre national.

Antérieurement à cette publication et à la date du 13 août 1858, S. A. I. le prince Napoléon, qui dirigeait alors le ministère de l'Algérie et des colonies, avait fait témoigner à MM. Bertrand sa haute satisfaction par une dépêche émanée de son secrétaire des commandements.

Dans une autre épreuve solennelle, au concours général et national de l'agriculture, tenu à Paris en 1860, la médaille d'or décernée à MM. Bertrand, consacra hautement le verdict du jury de Turin.

C'est dans ces conditions vraiment exceptionnelles que ces honorables fabricants se sont présentés à l'Exposition universelle de Londres (mai 1862). Nous avons examiné avec une scrupuleuse attention leur vitrine, qui offre les collections les plus variées de pâtes alimentaires de toute nature confectionnées au moyen des blés durs de Bone (Algérie), et nous n'hésitons pas à proclamer, avec toutes les autorités compétentes, que ces produits sont tout à fait hors ligne. Le jury de la IIIe classe les a jugés dignes, pour leur excellence, d'une médaille de prix.

Il est donc incontestable qu'en moins de sept ans, MM. Bertrand ont épuisé la série de récompenses que peut obtenir la fabrication la plus favorisée; qu'ils se sont placés au rang des industriels dont la France s'honore en faisant connaître publiquement, les premiers, la valeur des blés durs d'Afrique pour la fabrication des *pâtes dites d'Italie;* qu'enfin, ils ont ouvert, non-seulement en France, mais en Europe, le marché à ces blés en augmentant ainsi, d'une manière considérable, leur consommation.

L'administration de l'Algérie, qui a suivi et appuyé avec tant de sollicitude les efforts constants de MM. Bertrand pour vulgariser l'emploi des blés durs de notre belle colonie, placera en première ligne, nous n'en doutons pas, le chef de cette maison, sur la liste de ses exposants qui lui auront paru dignes d'être

signalés à la bienveillance toute particulière du gouvernement.

F. MOIGNO.

Astronomie.

Comète I, 1862. — M. Schmidt a pu suivre cet astre, à l'Observatoire d'Athènes, jusqu'au 30 juillet ; les observations n'ont été interrompues que les 25 et 26 juillet, à cause des nuages, et le 27, à cause de l'ouragan qui avait commencé le 23 et qui était quelquefois accompagné de tremblements du sol. Les dernières observations ont présenté des difficultés extraordinaires en raison de la faiblesse de la comète. Les 3 et 4 juillet, l'éclat de cet astre était à son maximum, il brillait alors comme une étoile de la onzième grandeur. A travers la nébulosité, M. Schmidt pouvait apercevoir distinctement un grand nombre de très-petites étoiles de la voie lactée ; les plus faibles seulement s'effaçaient quelquefois derrière la comète lorsque leur éclat était trop inférieur à celui de l'astre chevelu ; mais vers les bords de la nébulosité, les étoiles de la quatorzième grandeur ne cessaient pas d'être visibles. Le 7 juillet, à 11 h. 0 m., la comète a passé sur une étoile de cinquième grandeur, et s'est momentanément noyée dans les rayons de cet astre. Le centre de la nébulosité s'est approché de l'étoile jusqu'à une distance de 13″, et le noyau aussi bien que la nébulosité ont été complétement invisibles pendant quelque temps. M. Schmidt a régulièrement mesuré le diamètre de sa comète ; voici quelques résultats de ses déterminations :

Le 2	juillet,	à 13 h.	....	diamètre	... 22′
3	«	« 15	....	«	... 31
4	«	« 12	....	«	... 34
5	«	« 14	....	«	... 32
14	«	« 10	....	«	... 9·7
17	«	« 9	....	«	... 7·5
19	«	« 9	....	«	... 6·0
24	«	« 9	....	«	... 4·5
29	«	« 9	....	«	... 2·0
30	«	« 9	....	«	... 1·9

Cette comète se trouve actuellement entre Ophiucus, l'Aigle et le Sagittaire.

Comète II, 1862. Nous devons à l'obligeance du R. P. Secchi les renseignements suivants sur la comète qui s'observe à présent à Rome :

La comète présente une singularité assez rare : la position des jets lumineux qu'elle émet, varie sans cesse. Du 1er au 13 août, elle montrait un panache de lumière qui se voyait alternativement, un jour à droite, et le lendemain à gauche, à 40 degrés de distance. On pouvait douter si c'était une oscillation du même jet, ou une apparition alternante de deux jets différents. Le 18, un panache de 3' de longueur partait du noyau dans une direction de 220° (angle de position ?) ; dans l'intervalle de 8 heures et demie à 10 heures trois quarts, il s'était recourbé et ouvert au sommet, de manière à former un éventail d'environ 30 degrés d'ouverture. Cette émanation n'était pas dirigée vers le soleil ; elle faisait avec la queue un angle de 110°, ce qui confirme une observation antérieure du R. P. Secchi, que les aigrettes prennent quelquefois naissance en un point latéral. La queue a une courbure assez forte. Les jets de lumière disparaissent par intervalles, à d'autres moments il y en a un seul, quelquefois deux. La lumière de la nébulosité est fortement polarisée ; celle des émanations présente une faible coloration au polariscope, mais il est impossible de décider si ce phénomène n'est pas dû à la lumière polarisée de la nébulosité elle-même.

Le nom de l'un des astronomes de Florence qui ont vu cette comète les premiers en Europe, est, d'après les *Astronomische Nachr.*, Antonio Pacinotti et non Pacinotho.

Comète III, 1862. On s'attend à revoir prochainement la comète à courte période qui a été découverte par Brorsen, en 1846, et calculée par M. Hind. Sa période est de cinq ans et demi. D'après M. Hind, sa position sera la suivante, le 29 août :

$$\alpha = 6^h\,8^m,6 \ldots\ldots \delta = -9°\,2'$$

Elle est donc aujourd'hui un peu au nord de Sirius, qui se couche avant le soleil ; et elle restera encore les mois suivants dans des constellations qui ne sont plus au-dessus de l'horizon de Paris quand la nuit commence ; en sorte qu'il est probable que nous ne la verrons pas sous nos latitudes. R. RADAU.

Physique appliquée à l'histoire naturelle.

Chaleur propre des insectes, par M. Maurice Girard. (*Suite*.)

« Les recherches sur la chaleur animale se divisent en deux groupes bien distincts, les méthodes calorimétriques et les évaluations au thermomètre.

Les premiers procédés présentent cet intérêt considérable qu'ils servent à constater si le nombre de calories produites par l'animal est égal ou non à celui qu'a dû dégager la combustion respiratoire d'après le poids de carbone et d'hydrogène brûlés par l'animal, et obtenus par la pesée des résidus respiratoires. Il faut dans ces recherches opérer sur un animal isolé, si l'on veut se mettre en garde contre cette cause d'erreur qui résulte du trouble physiologique produit par la présence insolite de plusieurs êtres vivants dans un espace étroit; on augmente, en outre par là les chances d'altération de l'air respirable et les accumulations de chaleur dues aux réflexions contre les parois. Un récipient métallique, bon conducteur et athermane, est indispensable. Dans les expériences de Dulong et de M. Despretz, on doit préférer celles où il n'y avait qu'un seul animal ou un très-petit nombre d'animaux dans le calorimètre (1). Les auteurs n'ont expérimenté que sur les mammifères et les oiseaux, c'est-à-dire sur des êtres où la respiration continuelle est obligatoire d'après leur organisation même. La méthode perd singulièrement de ses avantages avec les autres classes du règne animal. Ainsi pour les reptiles et les batraciens, comme le fait remarquer M. Auguste Duméril, l'animal peut suspendre sa respiration à volonté et pendant de longs intervalles, ce qui laisse l'expérimentateur dans une grande incertitude sur la comparaison chimique des mélanges gazeux dégagés avec ceux fournis à l'animal. Cet effet est encore plus remarquable et plus général chez les insectes; ce sont malheureusement les animaux qui se prêtent le moins à l'étude physico-chimique des phénomènes respiratoires, parce qu'ils peuvent fermer leurs stigmates, ne pas laisser entrer le gaz ambiant et vivre fort longtemps aux dépens de l'air contenu antérieurement dans leurs trachées. C'est ce qui explique la résistance des insectes à

(1) Dulong, *Ann. de chim. et de phys.*, 3e série, t. I, p. 440. — Despretz, *Ann. de chimie et de phys.*, 2e série, t. XXVI, p. 337.

l'asphyxie par submersion, anciennement constatée par Swammerdam et Lyonnet, et les conséquences si variées des nombreuses expériences de M. Straus-Durckheim (1) sur l'effet du vide et des gaz délétères. L'insecte réussit plus ou moins bien à fermer, à temps ses stigmates, et de là de continuelles et individuelles différences. C'est là une difficulté considérable qui vient s'ajouter aux causes d'erreur générales que M. Gavarret signale avec tant de raison (2) à propos des méthodes calorimétriques, lorsqu'il discute les résultats des travaux de MM. Regnault et Reiset sur la respiration animale (3). Dans toutes les expériences de ce genre, et c'est là une de leurs principales difficultés, l'élément physiologique est sacrifié à l'élément physico-chimique. Il faut au contraire chercher avant tout et à tout prix à maintenir les fonctions des animaux mis en expérience dans leur intégrité absolue. C'est surtout l'atmosphère bientôt saturée d'humidité qui entoure l'animal placé dans le calorimètre, et rendue impure par un renouvellement assez lent pour l'absorption complète des gaz expirés, qui amène un trouble plus ou moins grave dans l'état physiologique de l'animal. Dans les expériences faites par MM. Regnault et Reiset sur les insectes, ils ont opéré soit sur les hannetons soit sur les vers à soie pris en grand nombre. Il a dû en résulter une altération dans les fonctions par l'accumulation même, une modification de l'air ambiant autre que si les insectes eussent été isolés, et enfin l'intermittence respiratoire de ces animaux, surtout des larves, rend fort incertaine la question de savoir si les gaz analysés et recueillis comme expirés ont réellement séjourné dans les trachées de l'insecte pour y produire l'hématose du sang. Le calorimètre, pour les insectes comme pour tous les animaux, doit s'appliquer à un individu isolé; or ici leur petite masse rend tout à fait impossible l'emploi du calorimètre à eau, car les corrections deviendraient plus fortes que la quantité principale à mesurer. On ne pourrait songer qu'à l'usage d'un calorimètre à mercure, vu la faible capacité, pour la chaleur, de ce liquide métallique; mais toujours la difficulté physiologique de lier les résultats des analyses chimiques des gaz dégagés au phénomène de la respiration enlève à la méthode la grande importance qu'elle offre pour les animaux supérieurs, et ne laisse pas aux observateurs une récompense suffisante des

(1) *Considérations générales sur l'anat. des animaux articulés;* etc., Paris, 1828.

(2) Gavarret, *op. cit.*, p. 234.

(3) *Annales de chimie et de physique*, 3e série, t. XXVI, p. 299.

difficultés matérielles à vaincre, si les évaluations en calories ne se rattachent plus avec certitude au grand acte vital de la respiration.

Il reste donc à examiner l'application aux animaux articulés des procédés thermométriques qui indiquent seulement des différences d'avec la température ambiante, incontestablement liées aux phénomènes de la respiration et de la circulation, mais sans aucune corrélation numérique pondérable pour les effets chimiques produits. Deux classes de thermomètres ont été mises en usage pour les animaux articulés, les appareils thermo-électriques où l'effet calorifique est en relation avec le courant électrique produit et avec la déviation de l'aiguille aimantée du galvanomètre qui en est la conséquence, et les thermomètres ordinaires, principalement à mercure ou à air, où l'effet calorifique se traduit par une dilatation d'un corps constant et identique à lui-même.

Les premières recherches de ce genre sur des animaux articulés, pris isolément, sont dues, à ma connaissance, à Hausmann (1803). Il plaçait l'insecte dans une fiole de verre fermée, et à côté, dans la même fiole, un thermomètre, de sorte que l'échauffement de l'air clos de celle-ci se communiquait au thermomètre. C'est ainsi qu'avec un *Sphinx convolvuli*, à l'état parfait, il vit le thermomètre s'élever de 17° R. à 19° R. Il n'est pas besoin de faire remarquer que la respiration de l'insecte dans un air confiné cesse bientôt d'être normale, et que le verre n'étant pas athermane, il est impossible d'évaluer la part des radiations extérieures. John Davy (1) introduisait dans le corps de l'animal articulé, fendu par une large incision, le réservoir d'un thermomètre à mercure. En opérant de cette façon, il est clair d'abord qu'il produisait chez l'animal la plus violente perturbation, devant singulièrement exagérer le résultat normal, et en outre le liquide, s'écoulant de la blessure et subissant une évaporation, devait amener un refroidissement très-variable. Ces inconvénients avaient frappé Newport qui, dans ses nombreuses recherches au moyen du thermomètre à mercure, se contente de maintenir l'insecte, au moyen de pinces, en contact par un grand nombre de points de son abdomen avec le réservoir, de manière à l'en recouvrir le plus possible (2) ; il se servait de très-petits thermomè-

(1) *Annales de chimie et de physique*, 1826, 2e série, t. XXXIII, p. 195.

(2) *Philos. transact.*, 1837, 2e partie, p. 259.

tres à mercure dont le réservoir avait à peine le diamètre d'une plume de corbeau. La pince de métal avec laquelle l'insecte était assujetti était entourée de laine, et la main qui la tenait munie d'un gant de laine pour éviter le rayonnement. Newport avait pris soin de s'assurer que le frottement des anneaux du corps de l'animal contre le réservoir du thermomètre était incapable de produire un échauffement sensible. Il est facile de voir qu'il subsiste encore dans cette manière de procéder de graves causes d'erreur. La nécessité de tenir l'animal immobile et de vaincre continuellement ses efforts pour s'échapper, en l'appuyant sur le réservoir du thermomètre, doit amener chez lui un état de trouble qui n'est pas sans influence sur sa chaleur propre. La laine qui entourait la pince et celle du gant n'étaient pas un obstacle suffisant à la communication de la chaleur de la main par conductibilité, et surtout, en outre, la présence du corps de l'observateur modifiait la température de l'air ambiant et celle du thermomètre même imparfaitement recouvert par l'animal. J'ai reconnu, par de nombreux essais, en me plaçant dans les mêmes circonstances que Newport, que cet effet de rayonnement du corps sur des thermomètres très-sensibles peut aller de 1/5 à 1 degré même du thermomètre centigrade, et comme cet effet n'est évité qu'en partie dans les expériences de Newport, il ôte toute confiance aux nombres absolus, surtout pour les petits insectes. Toutefois, comme cette cause d'erreur est restée assez constante dans les expériences de cet habile naturaliste, les résultats comparatifs demeurent d'une grande valeur et font sans contredit du travail de Newport le meilleur que la science possède encore sur cette question. Pour les insectes très-actifs, Newport s'est en général contenté du procédé, si grossièrement approximatif, de Hausmann. (*La suite prochainement.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 25 août 1862.

MM. Fléchet frères demandent avec justice et raison que nous revenions sur un passage de l'article que nous avons consacré à leur *chronomètre solaire*. Quand nous disions : « On l'oriente

ensuite, c'est-à-dire qu'on le tourne de telle sorte que la pointe de la flèche soit exactement dans le méridien du lieu, ce à quoi *l'on parvient sans peine par les moyens connus*; il était à mille lieues de notre pensée de faire entendre que cette orientation ne pouvait pas se faire avec le chronomètre solaire seul, qu'il fallait avoir recours à d'autres appareils, boussole ou chronomètre, etc. Par ces mots *moyens connus*, ou mieux *moyen connu*, nous entendions comme MM. Fléchet, l'observation avec l'instrument de deux hauteurs correspondantes. A des heures équidistantes de midi, on note les points où se projettent les images du soleil formées par la lentille; on divise en deux parties égales l'angle formé par les lignes menées du centre de l'appareil aux points où se projetaient les deux images; la bissectrice est la méridienne cherchée; on amènera sur elle la pointe de la flèche. Le principal mérite de ce charmant instrument est précisément de se suffire complétement à lui-même. Le plus simple, pour le mettre en place, n'est même pas de tracer la méridienne comme nous venons de le dire. Mieux vaut d'abord mettre le cadran à l'inclinaison voulue, à la latitude du lieu. Pour cela, on fait coïncider le midi du cadran avec la pointe de la flèche, puis, entre midi moins un quart et midi un quart, on fait tomber les rayons du soleil d'aplomb sur la lentille, et on reçoit son image sur la plaque courbe appelée aussi *calendrier*; alors, en faisant tourner à la fois doucement et l'instrument entier autour de sa base, et le cadran sur son axe ou genou, on l'abaisse ou on l'élève jusqu'à ce que l'image qui n'a pas quitté le calendrier tombe sur la date du jour; quand cette coïncidence est obtenue, le cadran est à la latitude du lieu; pour le fixer irrévocablement on serre fortement l'écrou du genou, et l'on procède à l'orientation comme nous l'avons dit.

En réalité, le chronomètre solaire comprend : 1° un cercle horizontal sur lequel se lit ou se fixe la longitude; 2° un cercle vertical sur lequel on marque la latitude; 3° un cercle horizontal sur lequel on lit l'heure; 4° un calendrier avec la courbe de l'équation du temps, sur lequel on lit le quantième. Sur l'horloge solaire, et c'est là son caractère essentiel, le point du calendrier correspondant au jour, le centre de la lentille, et le soleil sont trois points situés en ligne droite; donc la ligne qui passera par deux de ces points passera aussi par le troisième; c'est sur cette propriété essentielle que reposent les modes de mise à la latitude du lieu et d'orientation ci-dessus indiqués; c'est aussi elle qui permet au

marin ou au voyageur de déterminer avec le chronomètre solaire, muni de deux cercles divisés, l'un horizontal l'autre vertical, sa latitude s'il connaît sa longitude; sa longitude s'il connaît sa latitude et de vérifier par conséquent la marche de ses boussoles ou compas.

— MM. Heis, de Munster; Jellett, de Dublin; Fritz, de Saint-Pétersbourg; Bérard, de Montpellier; Eschricht, de Copenhague; assistent à la séance.

— M. Adolphe Bobierre, de Nantes, demande à être inscrit sur la liste des candidats pour la place devenue vacante, dans la section d'agriculture, par la mort de M. Vilmorin. M. le comte de Vibraye a déjà adressé une semblable demande.

— Revenant à la charge après un assez long armistice, M. Paulet, de Genève, adresse une démonstration définitive du dernier théorème de Fermat.

— Le nom de l'auteur d'un Mémoire sur la densité des planètes nous a échappé.

— M. Ernest Baudrimont revient encore sur les combinaisons des chlorures de phosphore avec les sulfures métalliques, les sulfides hydriques, les sulfures alcalins et terreux, etc., etc.

— M. Perrot, de Rouen, décrit une expérience dont le résultat semble prouver qu'au moment où le paratonnerre reçoit le coup de foudre, le voisinage des grandes masses métalliques d'un bâtiment est plus dangereux, quand ces masses communiquent au paratonnerre, que lorsqu'elles en sont isolées.

Un disque métallique faisant fonction de nuage était maintenu électrisé au point de foudroyer d'une manière intermittente une tige métallique représentant un paratonnerre, j'ai placé parallèlement à ce nuage, et en contact avec le paratonnerre, une plaque simulant la masse métallique d'un bâtiment. A chaque coup foudroyant lancé au paratonnerre, la main approchée de la masse métallique en reçut une commotion accompagnée d'une étincelle d'une longueur égale au quart environ de l'étincelle foudroyante. Ayant interrompu la communication entre la masse métallique et le paratonnerre, la commotion et l'étincelle devinrent presque insensibles au moment du coup foudroyant, seulement quelques faibles étincelles se manifestèrent pendant l'intervalle de temps qui séparait deux coups successifs.

La première expérience explique peut-être les effets du coup de foudre qui a frappé la caserne du Prince-Eugène; effets qui pouvaient être affreux si, au lieu de se produire dans le corps de

garde, ils eussent eu lieu dans l'un des trois magasins à poudre ou à cartouches de cette caserne.

Quoi qu'il en soit, les résultats que j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie me semblent une nouvelle preuve des dangers qui accompagnent la foudre frappant des paratonnerres ordinaires, même bien établis, et de la nécessité de les mettre à l'abri de tout coup foudroyant.

— M. Perrot fait en outre hommage à l'Académie d'un exemplaire de la lettre dans laquelle M. Gavarret, professeur de physique à la Faculté de médecine de Paris, apprécie les perfectionnements apportés par lui aux paratonnerres. Nous reproduisons cette lettre en raison de son importance, et parce qu'elle énumère complétement une série d'expériences du plus grand intérêt, qu'on peut ranger sous trois chefs principaux :

« A. — *Action neutralisante d'une tige métallique en communication avec le sol, et terminée par une pointe.* — La distance de la pointe à la machine étant maintenue constante, la tension maximum que peuvent acquérir les conducteurs décroît très-rapidement à mesure que l'angle, au sommet du cône, devient plus petit. Les tiges métalliques exercent donc une *action neutralisante* d'autant plus considérable que leur *pointe terminale est plus aiguë.*

B. — *Action neutralisante des pointes multiples.* — Une bouteille de Leyde, de trois décimètres de diamètre et de trois décimètres de hauteur de surface armée, étant chargée par un *seul tour du plateau* de la machine, une tige métallique terminée par *une seule pointe*, et en communication avec le sol, était placée à une distance telle que la bouteille se déchargeait sur la pointe par une *étincelle foudroyante.* La distance de la pointe à la bouteille restant la même, vous avez montré qu'il suffit d'armer l'extrémité de la tige d'une *couronne de pointes* pour que la décharge de la bouteille soit *instantanée et silencieuse.* La distance restant toujours la même, la décharge de la bouteille sur la tige armée de sa couronne de pointes s'est maintenue *silencieuse*, alors même que la bouteille a été chargée *à saturation.* Ces effets établissent, d'une manière incontestable, qu'il suffit de *multiplier les pointes terminales* d'une tige métallique pour *augmenter considérablement son action neutralisante.*

C. — *Action latérale des tiges métalliques terminées par une pointe.* — Une tige métallique, terminée par une pointe et tenue en communication avec le sol, est disposée perpendiculairement

à la surface d'un plateau métallique isolé et armé d'un flocon de coton cardé qui vient flotter sur les côtés et à une certaine distance de la tige métallique. Lorsque le plateau est électrisé, le flocon de coton est *attiré* par la tige, et ce flocon se décharge sur cette tige par *une étincelle*. Cette expérience démontre que l'action neutralisante efficace d'une tige métallique verticale, terminée en pointe, ne s'exerce que dans la région située au-dessus d'un plan horizontal passant par cette pointe.

Les choses restant disposées de la même façon, on arme la tige métallique d'une *pointe latérale* dirigée vers le flocon. Si alors on charge le plateau, un flux *silencieux* d'électricité s'écoule par la pointe latérale et par la pointe terminale, le plateau et le flocon de coton sont neutralisés *silencieusement* et il n'y a plus *d'étincelle foudroyante*. Ces expériences, que je ne reproduis ici que bien incomplétement, me paraissent établir qu'il y aurait avantage à faire subir quelques modifications à la construction du paratonnerre.

1° On rendrait *son action neutralisante beaucoup plus efficace* en armant son *extrémité supérieure* d'une couronne de pointes ;

2° On le mettrait à l'abri des coups foudroyants lancés latéralement sur la tige par les lambeaux de nuages orageux rabattus par le vent, en armant cette tige, de la base au sommet, d'un certain nombre de pointes latérales convenablement disposées et espacées. Ces pointes multiples, tout en augmentant considérablement la quantité d'électricité fournie par le paratonnerre dans un temps donné, auraient l'avantage de diviser le flux. Chacune d'elles ne serait ainsi traversée que par un courant *trop faible pour la foudre, même par les orages les plus violents.* Telles sont, monsieur Perrot, les réflexions qui me sont suggérées par les expériences si intéressantes et si démonstratives dont vous avez bien voulu me rendre témoin. Je fais des vœux pour qu'elles soient justement appréciées par qui de droit. »

Nous avons vu, nous aussi, les expériences de M. Perrot et nous les avons jugées parfaitement concluantes. Elles prouvent pour nous jusqu'à l'évidence que les modifications apportées au paratonnerre par cet habile mécanicien, lui donnent une efficacité qu'il n'a certainement pas quand on reste dans les conditions de l'instruction rédigée par la commission de l'Académie.

— M. Mathieu, de la Drôme, après avoir reconnu par un premier essai que le métier de prophète est très-difficile, fait quelques

nouvelles prédictions relatives à la quantité de pluie qui devra tomber dans les mois de septembre et d'octobre.

« Dans une lettre du 28 juin, que j'eus l'honneur de vous adresser, je formulai diverses prédictions météorologiques pour Genève et les pays circonvoisins.

Mes prédictions étaient au nombre de cinq. Les deux premières, comparées aux observations recueillies à Genève, accusent des inexactitudes de calcul qui n'infirment en aucune façon la théorie. Les trois dernières, sur lesquelles je vais d'abord m'expliquer, se sont exactement vérifiées.

J'avais annoncé, « du 3 au 9 août, au moins 3 jours pluvieux. »

Le nombre des jours pluvieux a été de 5, qui ont donné 15 millimètres d'eau.

J'avais annoncé, « du 13 au 20, au moins 4 jours pluvieux. »

Le nombre des jours a été de 4, qui ont donné 35 millimètres d'eau.

Si les jours pluvieux de la seconde période ont été proportionnellement moins nombreux que ceux de la première, la quantité d'eau a été beaucoup plus considérable, ce qui justifie la différence que j'avais établie entre les deux périodes.

J'avais dit : « La quantité d'eau qui tombera à Genève, du 3 au 20, dépassera 50 millimètres. » Du 3 au 20, il est tombé à l'Observatoire de Genève 51 millimètres d'eau.

Le temps n'a pas été moins pluvieux à Paris, ce qui prouve que les météores d'une certaine intensité embrassent de grandes étendues de pays.

Le mois d'août est généralement sec. Un mois d'août pluvieux du 3 au 20 est une exception. Il est certain que mes prédictions avaient contre elles toutes les probabilités ordinaires. Et pourtant ces prédictions invraisemblables, téméraires, se sont réalisées. Le hasard me serait-il venu en aide ? Si la loi sur laquelle je m'appuie était une utopie, le hasard aurait-il poussé la complaisance jusqu'à donner consécutivement, à point nommé : 1° au moins 3 jours pluvieux sur 7, du 3 au 9 août ; 2° au moins 4 jours pluvieux sur 7, du 13 au 20 ; 3° enfin, au delà de 50 millimètres d'eau du 3 au 20 ? Le gain d'un terne à la loterie, sur une première mise, serait tout aussi probable.

Il me reste à m'expliquer sur mes deux autres prédictions. J'avais dit : « En supposant qu'il pleuve à Genève du 4 au 10 juillet, la quantité d'eau sera très-faible ; elle ne s'élèvera pas à 12 millimètres. »

Le temps se mit au beau le 4, à Genève. La transition fut frappante ; le thermomètre monta de plus de trois degrés du 3 au 4 ; dans la majeure partie de la France, il monta de 5 degrés (voir *le Moniteur* du 5). Avant le 4, on comptait à Genève 10 jours pluvieux sur 14 ; du 4 au 10, un seul jour sur 7 fut pluvieux (le 6). Mais ce jour-là un orage versa à l'Observatoire de Genève 21 millimètres d'eau, au lieu de 12. Le changement considérable qui s'opéra dans l'état du temps, au jour indiqué, n'est pas contestable. Reste néanmoins une erreur sur la quantité d'eau.

Enfin j'avais annoncé « du 18 au 26 juillet, quelques pluies d'orage, grêle sur certains points. » Les orages et la grêle ont devancé de 2 jours et une heure environ l'époque indiquée. Seconde et dernière erreur.

Sauf les deux inexactitudes que je viens de signaler, mes cinq prédictions se sont pleinement réalisées. Devait-on attendre mieux d'une science née d'hier ? Je ne le pense pas. Les premières prédictions d'éclipses qui suivirent la découverte du nombre d'or furent moins exactes. De nos jours encore, les calculs relatifs à la hauteur des marées offrent des écarts plus considérables.

Pour éloigner les chances d'erreur, je ne pronostiquerai désormais que des météores intenses, mieux indiqués par le calcul que les météores de peu de gravité. Si les prédictions sont moins nombreuses, elles seront plus concluantes.

Voici ce que j'annonce pour Genève et les pays circonvoisins :

1° La période du 7 au 16 octobre sera très-pluvieuse. Peut-être la pluie continuera-t-elle jusque vers le 20 ou le 22, mais je n'affirme rien passé le 16 ; 2° du 28 octobre au 8 novembre, fortes pluies, chute d'une grande quantité de neige sur les montagnes ; quelques débordements de rivières et quelques inondations sont à craindre, particulièrement dans le midi de la France et de l'Italie ; 3° La quantité d'eau qui tombera à Genève, du 28 octobre au 8 novembre, dépassera 70 millimètres.

Si ces pronostics se réalisent, la prédiction du temps deviendra aux yeux de tous une vérité : événement considérable. Si je me trompe, je donne ma démission de prophète : il n'en sera que cela.

Mais je ne me trompe pas ! »

— M. Clausius revient sur la question de la propagation du son, et explique pourquoi il n'est pas d'accord avec M. Duhamel,

qui refuse d'admettre que dans le mouvement d'un gaz la pression soit la même dans tous les sens et proportionnelle à la densité. La théorie de M. Duhamel est certainement inexacte, car elle conduit à une valeur complétement inadmissible du rapport des deux capacités calorifiques à pression constante et à volume constant. Au lieu du chiffre 1,2857 trouvé par M. Masson, ou du chiffre 1,3382 donné par M. Dulong, M. Duhamel exigerait le nombre 1,684 incomparablement trop fort, et qui est en complet désaccord avec les valeurs les plus approchées de l'équivalent mécanique de la chaleur. Nous remercions en tout cas M. Clausius d'avoir daigné répondre à notre appel.

— M. Malaguti, professeur à la Faculté des sciences de Rennes, lit une Note sur le sesquioxyde de fer attirable à l'aimant. « On a cru pendant longtemps qu'un des caractères de la pureté du sesquioxyde de fer est de ne pas être attiré par l'aimant; mais dès 1849, M. Delesse a fait voir, dans son travail sur le pouvoir magnétique des minéraux, que le sesquioxyde de fer est par lui-même magnétique, et que cette propriété est d'autant plus grande que la texture cristalline est plus nette et plus prononcée. Cependant, il existe plusieurs procédés pour obtenir du sesquioxyde de fer magnétique, mais qui perd son magnétisme soit par la calcination à une température très-élevée, soit par sa dissolution dans un acide.

Tous les dépôts crénatés, qui se séparent des eaux ferrugineuses carbonatées exposées à l'air, deviennent magnétiques à la suite d'une légère calcination, et les réactifs les plus sensibles n'y signalent pas trace de protoxyde de fer.

Les sels organiques à base de protoxyde de fer, quand même l'air les aurait suroxydés, laissent du sesquioxyde de fer magnétique pur dès qu'on les chauffe assez pour détruire toute leur partie organique.

Le protoxyde de fer séparé d'un protosel de fer quelconque par l'ammoniaque, et qui reste exposé à l'air passe, comme on sait, à l'état de sesquioxyde, en déterminant la formation d'ammoniaque qu'il fixe. Or, l'hydrate de sesquioxyde de fer, qui se forme dans ces circonstances, devient très-magnétique, si on le soumet à une légère calcination. Si au lieu d'ammoniaque, on se servait de potasse, l'oxyde de fer, malgré son exposition à l'air, passerait à l'état d'oxyde magnétique normal, et conservait son magnétisme, malgré la calcination.

Le sesquioxyde de fer provenant d'un persel de fer quelconque,

ou bien qui se serait formé par la suroxydation du protoxyde de fer combiné avec un acide minéral, ne deviendra jamais magnétique quoi qu'on fasse.

Tout sesquioxyde de fer magnétique conservera son magnétisme, même après avoir été déflagré avec du chlorate de potasse.

Voilà des faits qu'il est aisé de vérifier, mais qu'il n'est pas aussi aisé d'expliquer. M. Malaguti a trouvé que l'oxyde de fer magnétique normal conserve son magnétisme quand même tout son protoxyde serait passé à l'état de sesquioxyde, par suite de la calcination.

Il semble qu'on pourrait arguer de ce fait que si les sels organiques à base de protoxyde de fer donnent, en les calcinant, du sesquioxyde de fer magnétique, c'est que les premières portions de protoxyde qui se suroxydent entrent en combinaison avec du protoxyde non encore altéré, et forment de l'oxyde magnétique normal que la chaleur convertira en sesquioxyde sans lui ôter son magnétisme. Mais cette explication n'est applicable qu'aux substances ferrugineuses qui renferment du protoxyde de fer, et non à celles dont le fer se trouve entièrement à l'état de sesquioxyde.

Dans toutes ses expériences, M. Malaguti a constamment observé que la substance qui, étant calcinée, donne du sesquioxyde magnétique, renferme du protoxyde de fer, ou elle en a renfermé; dans tous les cas, elle contient, à l'état de combinaison, soit du *carbone*, soit de l'*azote*.

Cette circonstance lui a fait penser que le carbone, autant que l'azote, pourraient modifier moléculairement le protoxyde de fer de telle sorte que ce composé, en passant à l'état de sesquioxyde anhydre, sous l'action de la chaleur, se trouverait alors pourvu d'une certaine quantité de magnétisme. Viendrait-on à détruire, soit par une température très-élevée, soit par la salification, cette modification moléculaire, le magnétisme disparaîtrait.

On ne pourrait mieux exprimer la pensée de l'auteur qu'en disant que le protoxyde de fer subit de la part du carbone, autant que de l'azote, une sorte d'*aciération*, que la suroxydation et la chaleur rendent manifeste par un développement de magnétisme.

Quoi qu'il en soit de cette hypothèse, toujours est-il qu'elle a permis à l'auteur de prédire que la rouille ordinaire, une fois purifiée par l'aimant, et rendue par conséquent non attirable, devait le devenir à la suite d'une légère calcination.

En effet la rouille est du peroxyde de fer hydraté provenant de protoxyde. Elle contient en outre de l'ammoniaque, qui, la chaleur ne la dégageant pas facilement, peut être considérée plutôt à l'état de combinaison qu'à l'état de simple condensation. On trouve donc dans la rouille du protoxyde de fer qui est passé à l'état de sesquioxyde, de l'azote à l'état de combinaison, par conséquent toutes les conditions de la formation du sesquioxyde de fer magnétique.

C'est en effet ce qui a lieu.

Dans tous les cas, il semble prouvé qu'il existe trois sesquioxydes de fer :

1° Le sesquioxyde normal non attirable à l'aimant.

2° Le sesquioxyde allotropique de M. Péan de Saint-Gilles.

3° Le sesquioxyde magnétique. »

Nous étions déjà au courant des curieuses expériences de M. Malaguti. Son attention a été attirée sur ce sujet par l'analyse que M. Flaud, actuellement maire de Dinan, l'avait prié de faire des eaux minérales qu'on trouve en abondance dans le voisinage de cette charmante ville. A la fois iodées et ferrugineuses, ces eaux jouissent de propriétés thérapeutiques très-remarquables qui sont chaque jour de plus en plus appréciées ; leur réputation est déjà grande, et elle ne fera que s'accroître, d'autant plus que la source est au centre d'un paysage délicieux. C'est dans les résidus de ces eaux que M. Malaguti a rencontré pour la première fois le sesquioxyde de fer magnétique, objet de sa note.

— M. Decaisne annonce qu'il a continué avec M. Cloëz ses études sur l'utilité de la culture de la glaucie, *Glaucium Flavum*, comme plante oléagineuse. Ils sont tous deux plus convaincus que jamais que, dans les terrains qui lui sont propres, comme les terrains pierreux des rivages de l'Océan, cette plante donnerait les résultats les plus excellents. On peut sans peine recueillir 30 hectolitres de graine à l'hectare, et la graine donne 36 p. 100 d'une huile bon goût tout à fait comparable à l'huile d'œillette ou de pavot. L'éther enlève l'huile facilement, et d'une manière complète ; le résidu de la pression est un engrais puissant.

— M. Clapeyron avait déjà présenté dans la dernière séance, au nom de M. Bazin, des expériences sur les lois de l'écoulement de l'eau dans les canaux découverts. Les conclusions principales de l'habile ingénieur peuvent s'énoncer comme il suit : 1° Loin d'être négligeable, l'influence de la paroi du canal est tellement prépondérante, que les autres circonstances qui peuvent modifier

l'écoulement s'effacent devant elle. 2° La forme de l'expression binôme $aU + bU^2$, dans l'équation $RI = aU + bU^2$ (R étant le rayon moyen, c'est-à-dire la surface de la section divisée par le périmètre mouillé; I la pente par mètre, U la vitesse moyenne, a et b deux constantes numériques), doit être modifiée. L'équation de M. Darcy, $RI = \left(a + \frac{b}{R}\right)U^2$, représente mieux l'ensemble des phénomènes. 3° Dans un même canal, la vitesse est simplement proportionnelle au rayon moyen. 4° La différence entre la vitesse maxima et la vitesse moyenne est proportionnelle à la racine carrée du produit RI du rayon moyen par la pente. 5° Dans le cas d'un canal à fond horizontal très-large ou d'un canal demi-circulaire, les vitesses décroissent comme les ordonnées d'une parabole : cette parabole, dont le paramètre est proportionnel à la racine carrée du produit RI, est du deuxième degré pour le canal horizontal très-large, du troisième degré pour le canal demi-circulaire. 6° La formule du mouvement varié, donnée par MM. Poncelet et Bellanger, est parfaitement confirmée par l'expérience, pourvu que l'on y substitue, à la place du binôme $aU + bU^2$, l'expression de la résistance correspondante à la nature de la paroi sur laquelle on opère. 7° La hauteur verticale du ressaut est un peu moindre que la différence entre les hauteurs dues aux vitesses en amont et en aval. Lorsque le fond d'un canal réunissant les conditions nécessaires à la production du ressaut présente une dépression subite, la surface du courant s'abaisse de même subitement, sans que cet abaissement se fasse aucunement sentir en amont de la chute : on obtient alors un véritable ressaut d'abaissement ; phénomène qui se produit fréquemment et qui ne paraît pas cependant avoir été observé jusqu'à ce jour.

Dans la séance d'aujourd'hui, M. Clapeyron présente la suite des expériences de M. Bazin ; elles ont pour objet les remous et la propagation des ondes.

— M. Delesse communique un procédé nouveau de détermination de la composition des roches.

— M. Élie de Beaumont présente, sans nommer l'auteur, un appareil ayant pour objet d'empêcher les ouvriers employés à piquer les meules, ou à d'autres travaux semblables, de respirer de la silice très-divisée, aux dépens de leur santé, quelquefois même de leur vie.

— M. Balard présente, au nom de M. Wurtz, une Note très-

importante sur un iodure d'amyle et un alcool amylique, isomères de l'iodure et de l'alcool amyliques ordinaires.

— M. Balard annonce que M. Henry Claudet fils, en substituant l'acide formique à l'acide acétique dans la solution développante, et ajoutant de l'acide nitrique au bain de nitrate d'argent, est parvenu à donner aux plaques collodionnées une sensibilité extraordinaire. Nous reproduirons prochainement la note de M. Claudet, transmise au *Photographic Journal* du 12 juillet 1862 ; qu'il nous soit permis de dire ici que ce procédé n'est réellement pas nouveau. C'est par la substitution de l'acide formique à l'acide acétique et l'emploi d'un bain acide de nitrate d'argent, que MM. Ferrier obtiennent leurs vues stéréoscopiques instantanées, une des plus étonnantes merveilles de la photographie. M. M.-A. Gaudin avait dit, dans *la Lumière* du 18 juin 1861, que MM. Ferrier obtenaient l'instantanéité par l'addition d'acide formique au bain de nitrate d'argent, et MM. Ferrier rectifièrent aussitôt cette fausse annonce, en affirmant qu'ils n'employaient l'acide formique que dans le bain réducteur.

— M. Claude Bernard, continuant ses Recherches sur les nerfs issus du grand sympathique, se pose aujourd'hui cette question : Y a-t-il des centres d'actions réflexes dans le grand sympathique qui soient en dehors du cerveau ou de la moelle épinière ? Il s'arrête pour aujourd'hui aux conclusions suivantes :

1° Le ganglion sous-maxillaire est le siége d'actions réflexes qui se passent en dehors du système cérébro-spinal ;

2° Le ganglion sous-maxillaire séparé du centre encéphalique paraît perdre ses propriétés, comme les nerfs avec lesquels il est en connexion; alors la sécrétion de la glande sous-maxillaire correspondante est continuelle.

— M. Galy-Cazalat, à l'occasion de la communication de M. Frémy, lit un premier Mémoire sur des expériences actuellement en cours d'exécution, et qui ont pour objet la transformation de la fonte en acier par l'intervention de la vapeur surchauffée.

« Dès l'année 1851, a-t-il dit, je pris un brevet pour différents moyens de produire, sans frais, le gaz hydrogène destiné au chauffage et à l'éclairage publics. L'un des procédés que j'employais consiste à faire passer des courants de vapeur surchauffée à travers une masse de fonte liquéfiée par la chaleur. La vapeur, en se décomposant, fournit l'oxygène qui convertit la fonte en acier ou en fer, tandis que l'hydrogène, après avoir épuré ces métaux, est recueilli gratuitement dans un gazomètre.

Déjà, à cette époque, j'avais indiqué l'air pour remplacer la vapeur dans la fabrication de l'acier ; mais comme les machines nécessaires pour faire passer, à travers un bain de fonte, d'énormes volumes d'air comprimé, sont au moins dix fois plus coûteuses que mon système par la vapeur ; comme d'ailleurs je voulais de l'hydrogène pour l'éclairage et le chauffage, je n'appliquai point l'air à la conversion de la fonte.

Plus d'un an après moi, M. Nasmith, l'inventeur du marteau pilon, imaginé en même temps par M. Bourdon, du Creuzot, obtint une patente en Angleterre pour le puddlage du fer par la vapeur.

Plusieurs années après la date de la patente Nasmith, M. Bessemer se fit breveter en France pour la fabrication du fer et de l'acier fondus. Le procédé Bessemer consiste, *maintenant*, à faire passer des courants d'air comprimé à travers un bain de fonte, comme j'y fais passer des courants de vapeur surchauffée.....

M. le ministre de la marine fit examiner l'an dernier mon système de fabrication. Après un rapport favorable des officiers supérieurs d'artillerie de la marine, je fus chargé par le ministre d'aller établir dans les fonderies impériales de Ruelle un appareil complet pouvant convertir 5 000 kilog. de fonte en une masse d'acier nécessaire pour couler un canon de trente..... L'appareil, construit entre les deux hauts fourneaux de la fonderie impériale, est un cubilot ou cylindre vertical en tôle de fer, garni intérieurement de blocs réfractaires et divisé en deux compartiments par une voûte en briques. Le compartiment supérieur forme la cuve, qui a 4 mètres de hauteur et dans laquelle la fonte est liquéfiée. Le compartiment inférieur, ayant 1 mètre de hauteur, est destiné à recevoir le bain métallique qu'on veut décarburer. Sur la sole du creuset est une boîte en fonte dont la base supérieure est percée de trois rangées excentriques de trous également espacés. Dans chaque trou est vissé un tuyau de terre cuite, dont la face supérieure porte neuf orifices de 1 millimètre aboutissant obliquement au même canal central. Les intervalles entre les tuyaux sont remplis avec de la terre alumineuse formant une couche réfractaire qui affleure les orifices capillaires.

Pour se servir du cubilot, on charge la cuve et le foyer de coke métallurgique, dont la combustion est activée par des ventilateurs semblables à ceux des fours à manche en usage dans les fonderies. Quand toute la masse des gueuses de fonte s'est liquéfiée, en descendant sur la sole de la cuve, on extrait tout le

charbon qui reste dans le foyer, dont les parois sont élevées au rouge blanc. Cela fait, on ferme hermétiquement la porte et l'on ouvre un robinet qui laisse arriver la vapeur d'une chaudière dans la boîte, d'où elle s'échappe par huit cent dix-neuf orifices capillaires, quelques instants avant qu'on ait débouché un trou de coulée par lequel toute la fonte liquide tombe de la cuve dans le foyer.

Les filets de vapeur qui traversent de bas en haut la fonte se décomposent en partie. L'oxygène provenant de la décomposition oxyde d'abord le fer, qui est le plus abondant, et brûle progressivement le carbone, le silicium et certains autres éléments de la fonte. L'hydrogène correspondant, agissant à une très-haute température, épure l'alliage en lui enlevant toute trace de soufre, d'arsenic et même de phosphore.

Comme la fonte de Ruelle, seconde fusion, contient 3,5 p. 100 de carbone, il faut, pour en convertir 1 000 kilog. en acier, les 88 kilog. d'oxygène contenus dans 100 kilog. de vapeur. Si toute cette vapeur se décomposait, la calorimétrie nous apprend que la combustion élèverait le bain au delà de 1 400°. Or, l'expérience démontre qu'à cette température, l'oxyde de fer céderait les 88 kilog. d'oxygène aux 30 kilog. de carbone pour convertir la fonte en acier fondu. Comme la vapeur traverse le bain avec une immense vitesse, elle n'a pas le temps de s'y décomposer. Toute celle qui s'échappe avec son oxygène refroidit graduellement la fonte, qu'elle finit par solidifier.

L'expérience a prouvé que, pour obtenir directement de l'acier fondu dans notre cubilot, au lieu de faire passer 15 kilog. de vapeur à 125°, il faut brasser 100 kilog. de fonte à 1 200°, en y faisant passer 15 kilog. de vapeur sous la pression de 2,25 atmosphères, et à la température de 276 degrés.

Toutefois, la solidification de la fonte plus ou moins décarburée est toujours précédée par la formation d'une quantité considérable de poudre d'acier, dont une partie est recueillie dans la cheminée, tandis que l'hydrogène emporte l'autre dans l'atmosphère, où elle produit une flamme incomparable.

La fonte épurée par l'hydrogène et décarburée par l'oxygène de la vapeur, qui la brasse et la rend parfaitement homogène, est très-résistante et d'une sonorité extraordinaire, dont le ton varie selon le degré de décarburation.

Avant de venir à Paris faire construire un appareil de surchauffe destiné au grand cubilot établi à Ruelle pour les canons d'acier,

nous avons coulé trois cloches (déposées sur le bureau de l'Académie), qui sont beaucoup moins denses et plus sonores que les cloches connues d'acier et de bronze. — La première a été coulée après le brassage, opéré par 95 filets capillaires de vapeur qui, sous la pression constante de deux atmosphères un quart, ont traversé la colonne de fonte pendant 12 minutes, en dépensant 15 kilog. d'eau. La seconde, qui est aussi de fonte plus décarburée, a été obtenue après 19 minutes d'écoulement de la vapeur. La troisième est en acier de bonne qualité, avec lequel on a forgé deux outils (également déposés sur le bureau), qui coupent le fer, l'acier non trempé, ainsi que la fonte blanche. Nous avons obtenu cet acier en fondant dans un creuset 8 kilog. de poudre sans aucune addition, qui ont produit la cloche et un barreau pesant ensemble 7 kilog. 5.

Suivant le capitaine Viot, chargé de la fabrication des canons de bronze dans la fonderie de Ruelle, notre poudre d'acier est un alliage d'oxyde de fer et d'acier contenant 1,8 p. 100 de carbone. L'oxygène abandonne le fer pour brûler l'excès de carbone de l'acier quand la température de l'alliage est élevée à 1 400° environ, température qu'on peut mesurer au moyen du pyromanomètre inventé par MM. Galy-Cazalat et Richard. »

— M. le général Menabrea, professeur à l'Université de Turin, fait hommage d'une Note mathématique relative à l'effet du choc de l'eau dans les conduites. Lorsqu'on doit évaluer l'épaisseur à donner à un tuyau de conduite d'eau, on commettrait une grande erreur si l'on ne tenait compte que de la pression statique exercée par le liquide sur les parois du tube ; il faut encore avoir égard aux arrêts instantanés du mouvement de l'eau, qui donnent lieu à des chocs ou coups de bélier, et occasionnent fréquemment la rupture des tubes. Quand le mouvement de l'eau s'arrête brusquement, la force vive dont est animé le liquide se transforme en trois effets distincts, savoir : 1° la dilatation de la paroi du tube, dans le sens de la circonférence ; 2° la compression de la matière composant le tube, dans le sens normal à la surface intérieure ; 3° la compression de l'eau. Entre ces trois effets, il existe des rapports, que le général Ménabrea déduit très-habilement du principe des forces vives, et qui le conduisent à l'expression cherchée de l'épaisseur du tube. Une table calculée par lui, et qui donne les hauteurs de la colonne d'eau dont la production produirait l'effet du choc, en négligeant ou introduisant la compressibilité de l'eau, met très-bien en évidence l'in-

fluence considérable de cette compressibilité pour diminuer l'effet du choc de l'eau quand les vitesses dépassent 1 mètre par seconde.

— M. Lefort fait hommage d'une liste de 477 documents relatifs à la vie et aux travaux de Jean-Baptiste Biot. F. Moigno.

VARIÉTÉS.

Sur la force.

Par M. John Tyndall, professeur de physique à Royal Institution.

Conférence du 6 juin 1862.

Nous avons tous l'idée plus ou moins nette de la force ; nous savons tous d'une manière générale ce que signifie l'expression force musculaire ; et chacun de nous accepterait moins volontiers le coup de poing d'un boxeur qu'une chiquenaude des doigts d'une dame. Mais ces idées générales ne nous suffisent pas ; il faut que nous apprenions à exprimer numériquement la valeur mécanique de ces deux coups ; c'est le premier point que nous avons à éclaircir.

Une sphère de plomb du poids d'un kilogramme était supendue à 5 mètres au-dessus du parquet. On l'a rendue libre et elle est tombée par la pesanteur. Ce poids a mis exactement une seconde à tomber sur la terre de la hauteur à laquelle il était placé, et au moment où il a touché la terre, il était animé d'une vitesse de 10 mètres par seconde ; c'est-à-dire que si, à cet instant la terre avait été anéantie et son attraction annulée, le poids aurait continué à se mouvoir dans l'espace avec une vitesse uniforme de 10 mètres par seconde.

Supposons qu'au lieu d'être entraîné en bas par la pesanteur, le poids soit projeté en haut, en sens contraire de l'action de la pesanteur, avec quelle vitesse devra-t-il quitter la surface de la terre pour atteindre une hauteur de 5 mètres ? Avec la vitesse de 10 mètres par seconde. Cette vitesse imprimée au poids par un bras humain ou par un autre agent mécanique lui ferait atteindre précisément la hauteur d'où il était tombé.

Cela posé, l'élévation du poids doit être considérée comme un travail mécanique. Je puis placer une échelle contre le mur et élever le poids en le portant moi-même à la hauteur de 5 mètres. Je puis aussi l'élever à cette hauteur en m'aidant d'une poulie et d'une corde; je puis enfin le projeter verticalement à cette même hauteur de 5 mètres. La quantité de travail fait, dans tous les cas, en tant qu'il s'agit de l'élévation du poids, est absolument la même. En effet, la quantité absolue de travail fait dépend seulement de deux choses : premièrement de la quantité de matière soulevée, et secondement de la hauteur à laquelle elle est élevée. Si vous appelez *m* la quantité de matière ou la masse, et *h* la hauteur à laquelle elle est élevée, le produit de *m* par *h* ou *mh* exprimera la quantité de travail fait.

En supposant maintenant qu'au lieu d'imprimer au poids une vitesse de 5 mètres par seconde, nous lui imprimions une vitesse double, ou de 10 mètres par seconde, à quelle hauteur s'élèvera-t-il? Peut-être seriez-vous tenté de répondre : A deux fois la hauteur première. Mais ce serait tout à fait incorrect. La théorie et l'expérience nous apprennent que le poids s'élèverait à une hauteur quatre fois plus grande; au lieu de 2 fois 5 ou de 10 mètres, il atteindra une hauteur égale à 4 fois 5 ou de 20 mètres. De même si nous triplons la vitesse de départ, le poids atteindra une hauteur neuf fois plus grande; si nous la quadruplons, il atteindra une hauteur 16 fois plus grande. En admettant enfin que nous fassions la vitesse de départ 7 fois plus grande, nous élèverons le poids à une hauteur 49 fois plus grande ou de 245 mètres.

Maintenant le travail fait, ou ce que l'on appelle quelquefois l'effet mécanique, comme on l'a expliqué plus haut, est proportionnel à la hauteur; et comme une vitesse double répond à une hauteur quadruple, une vitesse triple à une hauteur 9 fois plus grande, et ainsi de suite, il est parfaitement clair que l'effet mécanique croît comme le carré de la vitesse. Si la masse du corps est représentée par la lettre *m*, et la vitesse par *v*, l'effet mécanique sera alors représenté par mv^2. Dans le cas que nous avons considéré, le poids était lancé en haut, et il n'avait à vaincre dans son élévation que la résistance de la pesanteur; mais ce que nous avons dit subsisterait de la même manière si le poids avait eu à vaincre la résistance de l'eau, de la vase, de la terre, du bois, ou d'un autre milieu quelconque, dans lequel nous voudrions le faire pénétrer. Si, par exemple, vous doublez la vitesse d'un boulet de canon, vous quadruplerez son effet mécanique. De là naît la né-

nécessité d'augmenter la vitesse du projectile, et la logique qui a conduit sir William Armstrong à employer des charges de poudre de 25 kilogrammes dans ses récentes et mémorables expériences.

La mesure de l'effet mécanique ou du travail est donc le produit de la masse du corps par le carré de la vitesse.

Lorsqu'on lance une balle contre une cible très-résistante, on constate qu'après le choc elle est souvent brûlante. M. Fairbairn m'a appris que dans les expériences de Shoeburyness, c'est chose commune que de voir jaillir un éclair de lumière, même en plein jour, au moment où le boulet frappe la cible. Et si j'examine mon poids de plomb après qu'il est tombé de la hauteur à laquelle il était suspendu, je trouve aussi qu'il s'est échauffé. Cela posé, l'expérience comme le raisonnement nous conduisent à cette loi remarquable que la quantité de chaleur engendrée, de même que l'effet mécanique, est proportionnelle au produit de la masse par le carré de la vitesse. Doublez la masse, toutes les autres choses restant les mêmes, et vous doublerez votre quantité de chaleur engendrée; doublez la vitesse, tout restant d'ailleurs le même, et vous quadruplerez votre quantité de chaleur. Ici donc nous avons destruction ou extinction du mouvement mécanique ordinaire, avec production de chaleur. Je prends cet archet de violon, et je le fais passer en frottant sur les cordes; vous entendez le son. Ce son est dû au mouvement imprimé à l'air; et pour produire ce mouvement il m'a fallu dépenser une partie de la force musculaire de mon bras. Nous pourrions dire, dans un sens très-correct, qu'ici la force mécanique de mon bras est convertie en musique. Et nous disons, d'une manière semblable, que le mouvement empêché de notre poids qui tombe, ou le mouvement arrêté du boulet de canon, est converti en chaleur. Le mode de mouvement a changé, mais c'est toujours le mouvement continué; *le mouvement de la masse est converti en mouvement des atomes de la masse*; et ces petits mouvements atomiques transmis aux nerfs produisent la sensation que nous appelons chaleur. Nous connaissons, en outre, la quantité de chaleur qu'une quantité donnée de force mécanique peut développer. Notre boulet de plomb, par exemple, en tombant sur la terre, engendre une quantité de chaleur suffisante à élever la température de sa propre masse des trois neuvièmes ou du tiers d'un degré centigrade. Il atteint la terre avec une vitesse de 10 mètres par seconde, et 40 fois cette vitesse serait encore une petite vitesse pour la balle

d'une carabine rayée; multipliant 1/3 par le carré de 40, nous trouvons que la quantité de chaleur développée par le choc de la balle contre la cible, si on la concentrait tout entière dans le plomb dont la balle est formée, élèverait la température à 538 degrés. Cette élévation de température serait plus que suffisante pour faire fondre le plomb. Dans la réalité, la chaleur développée est partagée entre le plomb et le corps qu'il frappe; néanmoins il sera intéressant d'examiner, dans l'occasion, si les balles des carabines rayées ne donneraient pas quelquefois des signes de fusion.

Du mouvement des masses sensibles, déterminé par la pesanteur ou autrement, passons au mouvement des atomes s'élançant les uns sur les autres, entraînés par l'affinité. Un ballon en collodion rempli d'un mélange de chlore et d'hydrogène était suspendu au foyer d'un miroir parabolique, et l'on faisait jaillir instantanément une très-forte lumière électrique au foyer d'un second miroir placé à 7 mètres du premier : à l'instant où la lumière tombait sur le ballon, les atomes qu'il renfermait se jetaient les uns sur les autres, et le résultat de leur combinaison était de l'acide chlorhydrique. Le combustion du charbon dans l'oxygène est une vieille expérience; mais elle a aujourd'hui une signification transcendante qu'elle n'avait pas autrefois. Nous regardons l'acte de la combinaison entre les atomes de l'oxygène et du charbon comme étant de même ordre que l'acte de la chute d'un poids ou de son choc contre la terre; et la chaleur produite dans les deux cas peut se rapporter à une cause commune. Ce diamant enflammé, qui brûle dans l'oxygène comme une étoile de lumière blanche, s'enflamme et brûle par suite de la chute sur lui des atomes d'oxygène. Et si nous pouvions mesurer la vitesse de ces atomes à l'instant de la combinaison, comme aussi leur nombre et leur poids, en multipliant la masse de chaque atome par le carré de la vitesse, en ajoutant tous les produits nous obtiendrons un nombre qui représenterait la quantité de chaleur développée par l'union de l'oxygène et du carbone. F. Moigno.

(La suite au prochain numéro.)

Imprimerie de W. Remquet, Goupy et Cie, rue Garancière, 5.

A. Tramblay, *Propriétaire-Gérant.*

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Cours complémentaires de la Faculté de médecine. — Par arrêté en date du 14 août 1862, les agrégés dont les noms suivent ont été chargés des cours complémentaires nouvellement décrétés : maladies de la peau, M. Hardy; maladies des enfants, M. Roger; maladies mentales et du système nerveux, M. Lasègue; maladies syphilitiques, M. Verneuil; maladies des voies urinaires, M. Voillemier; ophthalmologie, M. Follin.

Chefs de clinique des hôpitaux. — Le ministre de l'instruction publique a décidé qu'à l'avenir les places de chefs de clinique seront données au concours; que les lauréats des hôpitaux, de l'École pratique, du prix Montyon et du prix Corvisart seront seuls admis à concourir; que le premier concours de ce genre aura lieu près la Faculté de médecine de Paris à la fin du mois de novembre. Cette détermination a été prise sur la proposition du nouveau doyen, M. Rayer.

Comité consultatif des hôpitaux. — Par décret impérial du 29 août 1862, il est établi, sous la présidence du ministre de l'intérieur, un comité consultatif chargé de l'examen de toutes les questions relatives à l'hygiène et au service médical des hôpitaux. Ce comité se compose aujourd'hui de quatre vice-présidents, M. le préfet de la Seine, M. le préfet de police, M. Dumas, M. Rayer; de 23 membres, MM. Claude Bernard, Blanche, conseiller d'État, Bouchardat, Bouillaud, Boulu, Combes, Devergie; Gilbert, architecte; Husson, Jobert de Lamballe, Laval, architecte; Lévy; de Lurieu, inspecteur général des établissements de bienfaisance; Malgaigne, Mélier, général Morin, Parchappe, inspecteur général des établissements de bienfaisance; Payen, Jules Regnault, Tardieu, Trousseau, de Watteville, inspecteur général des établissements de bienfaisance. MM. Tardieu et Devergie sont nommés secrétaires du comité. Les médecins et chirurgiens qui auront proposé des améliorations dans l'hôpital auquel ils sont attachés pourront être appelés au sein du comité à titre consultatif.

Dédoublement des billets de banque. — M. Thomas Millard, de Bath, actuellement un des relieurs de la reine, sous la dépendance du bibliothécaire du château de Windsor, a découvert le moyen de fendre ou dédoubler les billets de banque ou toute autre feuille de papier. M. Kneene dit, dans le *Journal de Bath*, qu'il a vu de ses yeux cette étrange opération pratiquée sur une bank-note de 5 livres, sur des pages du *Times*, de *l'Illustrated London News*, du *Bath Journal*, et du *Daily Telegraph*. Chacune de ces feuilles est adroitement et proprement fendue en deux sans coupure ni déchirure aucune. Cet art nouveau peut rendre de très-grands services, il peut aussi créer des dangers dont M. Millard s'est préoccupé, en cherchant les moyens de découvrir la fraude qui pourrait naître du dédoublement des billets de banque.

Bateau sous-marin. — Les journaux américains affirment qu'on voit manœuvrer dans la Navy-Yard de Philadelphie un bateau sous-marin construit sur les plans et sous la direction d'un ingénieur français, M. Villeroi, jadis ouvrier typographe à Nantes. Le bateau porte vingt hommes d'équipage et peut naviguer avec une vitesse de 6 milles à l'heure. Sa longueur est de 50 pieds sur 4 1/2 de large et 5 1/2 de hauteur. Le derrière est de forme ovoïde, et l'avant présente un cône allongé terminé par une pointe aiguë. Sur chaque flanc se trouve, dans presque toute la longueur, une plate-forme en fer d'un pied de large, tombant à angle droit, et se relevant perpendiculairement à volonté pour marcher en arrière au besoin. Sous cette plate-forme mobile se trouvent de chaque côté du bateau neuf rames ou nageoires verticales manœuvrées de l'intérieur par dix-huit hommes, si l'équipage est complet. A l'arrière est un gouvernail en forme de queue de poisson, dont la barre se trouve également à l'intérieur. De chaque côté de l'épine dorsale de cette espèce de baleine, sont disposés cinquante œils en verre pour introduire la lumière en dedans. Vers l'avant se trouvent, en dessus, deux panneaux à charnières; l'un, simplement pour examiner ce qui se passe à la surface de l'eau; l'autre, plus grand, pour passer les hommes, les amarres, etc. En dessous et à l'avant se trouve un autre panneau mobile, par où passent les plongeurs pour le service des bombes fulminantes que l'on veut installer sous les navires ennemis. Le travail se fait entièrement sous l'eau; les hommes de service sortent ou entrent au besoin, sans danger; communiquant au moyen de tubes de respiration avec une

chambre *ad hoc*, ménagée dans le bateau. L'intérieur, peint en blanc, contient les bancs des rameurs, du pilote et du commandant. A différentes places sont des pompes et des appareils pour purifier ou renouveler l'air vicié par la respiration des hommes. Par ce moyen, il n'y a pas de limites de temps pour rester dans cette machine sous-marine. D'autres appareils servent à déterminer les émersions et les immersions. Trois colonnes verticales portent un lest en plomb, qui peut être lâché instantanément dans le cas d'un danger imprévu au fond des eaux. Il y a encore un régulateur pour déterminer la profondeur à laquelle on navigue, une boussole pour la direction de la route, et d'autres appareils dont l'usage est secret. Cette espèce de monstre marin se meut avec une grande facilité à la surface de l'eau, s'enfonce subitement à de grandes profondeurs, et reste des heures entières sans reparaître ; c'est un curieux spectacle que de le voir revenir majestueusement à la surface de l'eau, après une longue immersion, et rejeter par sa gueule de bronze une vingtaine d'hommes qui s'accrochent à ses flancs comme autant de tritons.

—

Astronomie.

Latitude de Madrid. — M. Miguel Merino vient de publier une série d'observations qu'il a faites en 1861 pour essayer une belle lunette méridienne portative de Repsold; ces observations donnent une valeur très-exacte de la latitude de l'observatoire de Madrid. Cette latitude a été déterminée en 1853 par M. Aguilar, qui d'un grand nombre de distances zénitales a déduit cette valeur

$$40^\circ\ 24'\ 29''.9\ ;$$

M. Merino trouve 40° 24′ 30″.3 par les passages au premier vertical de trois étoiles de la Lyre. On sait que cette méthode d'observation, proposée par Bessel, fournit la latitude par la formule

$$tg\ \lambda = tg\ \delta.\ \sec t,$$

où t est le demi-intervalle écoulé entre le passage à l'est et le passage à l'ouest d'une étoile voisine du zénit. Ce genre de détermination de la latitude est très-expéditif.

Périodes des satellites de Jupiter. — Nous avons rapporté dernièrement une observation du R. Dawes, qui a vu Jupiter sans

satellites le 27 septembre 1843. Ce phénomène est rare comme les passages de Vénus. On ne l'a encore observé qu'une fois au XVIIe siècle et trois fois dans le courant du siècle actuel. Mais M. d'Arrest a montré que les configurations géométriques des satellites de Jupiter ont une période d'un peu plus de 25 ans, ou plus exactement, de 9 180 jours et 6 heures ; au bout de ce temps, la planète et ses quatre lunes reviennent toujours à la même position relative par rapport à la Terre. En effet, si l'on examine les révolutions synodiques des satellites, on trouve que

le premier	fait	5 187	révolutions en	9 180 j. 27
le deuxième	»	2 583	»	9 180 . 23
le troisième	»	1 281	»	9 180 . 14
le quatrième	»	548	»	9 180 . 95

et 23 révolutions synodiques de Jupiter équivalent à 9 175 jours environ. La différence de 5 jours est sans importance, car le mouvement de Jupiter est à peine sensible pendant ce petit nombre de jours. Le phénomène dont nous avons parlé se reproduira donc le 15 novembre 1868, vers 6 heures du matin. Le deuxième satellite sera éclipsé, les trois autres se trouveront devant le disque de la planète. Ce ne sera d'ailleurs qu'en Amérique que Jupiter pourra être observé aisément à cette époque. RADAU.

—

Météorologie.

Étoiles filantes. — Nous avons eu le plaisir de voir, à son passage à Paris, M. le professeur Heis, de Munster, rédacteur du *Wochen schrift fur Astronomie Meteorologie und Geographie.* Ce savant désire que le *Cosmos* prenne acte d'une réclamation provoquée par la publication du R. P. Secchi sur les étoiles filantes, et insérée dans les numéros du *Wochen schrift* des 2 et 9 juillet; nous nous rendons à ce désir avec d'autant plus d'empressement que nous avons déjà parlé dans le même sens, quoique moins explicitement, dans l'*Annuaire du Cosmos* pour 1862. Voici ce qu'écrit M. Heis :

« 1° M. Secchi prétend que *personne* avant lui n'a fait d'observations simultanées des étoiles filantes avec l'aide du télégraphe électrique. Eh bien ! *nous en avons fait* il y a plus de dix ans, le 18 octobre 1851. On lit dans l'ouvrage si remarquable de notre ami Jules Schmidt, *Résultats de dix ans d'observations des étoiles filantes*, Berlin, 1852, p. 164 : « Une confirmation curieuse de l'opi-

nion que M. Heis a émise, le premier, que beaucoup de météores s'aperçoivent simultanément, mais que d'autres ne sont point visibles en même temps pour deux stations données, a été obtenue par le savant professeur, en employant le télégraphe, entre Aix-la-Chapelle et Herbesthal, qui en est distant de 4 lieues, pour signaler réciproquement entre les deux stations les apparitions observées. » Trois ans plus tard, ces observations simultanées ont été reprises entre Munster et Hamm, dont la distance est de 9 lieues, les 27, 28, 29 juillet et 11 et 12 août 1854.

2° Il n'est pas à notre connaissance que des savants allemands aient contribué, dans ces derniers temps, à répandre l'opinion que les étoiles filantes sont des phénomènes électriques ; il est, au contraire, bien connu que la science allemande, depuis Brandes, Benzenberg, Olbers, s'attache à prouver que ces météores sont d'origine cosmique. Mais en même temps, et nous avons eu plusieurs fois l'occasion de le constater, la théorie des étoiles filantes a fait un grand pas en arrière en France, où quelqu'un s'est avisé de les mettre en rapport avec les circonstances atmosphériques, à l'imitation des anciens, qui croyaient que ces météores présagent le vent.

3° Nos résultats, déduits de vingt-deux ans d'observations, et confirmés par M. Schmidt, donnent pour le centre des radiations, en novembre, d'abord un point de la constellation de Persée, ensuite deux autres, dans le Dragon et près du pôle boréal. M. Secchi affirme que les directions des étoiles filantes sont constantes, parallèles entre elles et opposées au sens du mouvement de la terre dans son orbite. Nous ne saurions admettre cette proposition, qui est absolument contraire aux résultats de nos longues observations. Le foyer principal des radiations est le point déjà cité de Persée, $\alpha = 50°$ et $\delta = 51°$; le foyer indiqué par M. Secchi pour le 10 août est dans le voisinage de δ du Bélier. (Il nous semble cependant que le R. P. Secchi a parlé d'un point dans Cassiopée.)

L'opinion que les étoiles filantes ont un mouvement rétrograde s'est accréditée depuis qu'on a affirmé que les météores du 12 au 13 novembre 1833 partaient tous d'un point près de γ du Lion, vers lequel se dirige la Terre à cette époque de l'année. Mais les nombreuses observations que nous avons instituées, avec tous les soins possibles, ont depuis longtemps prouvé le contraire ; il y a très-peu d'étoiles tombantes qui ont leur origine près du γ du Lion pendant la période de novembre. »

En parcourant quelques numéros du journal de M. Heis, nous avons constaté que cet observateur sérieux n'a jamais manqué une occasion de protester énergiquement contre les prédictions de M. Coulvier-Gravier. Mais, le mauvais temps et la pluie aidant, il nous semble que le public français est déjà suffisamment éclairé sur la valeur pratique de ces choses-là.

R. Radau.

Physique appliquée à l'histoire naturelle.

Chaleur propre des insectes, par M. Maurice Girard. (*Suite*). — « Une cause d'erreur commune à toutes les expériences précédentes, c'est la nécessité de faire concorder les indications du thermomètre influencé par l'insecte avec celui qui donne la température de l'air ambiant; et la difficulté devient notable, si l'on réfléchit que l'état calorifique de l'air ambiant est incessamment modifié par les radiations du corps de l'opérateur. Il faut absolument opérer avec un instrument différentiel, protégé par des écrans, et à une distance telle de l'observateur que cette cause perturbatrice devienne négligeable. Je me suis arrêté au choix du thermomètre différentiel de Leslie, à longue colonne liquide, bien préférable à celui de Rumford, dans lequel la capillarité des ménisques terminaux a une influence énorme et très-irrégulière, eu égard à la très-faible masse de l'index à faire mouvoir. Cet instrument, gradué comme l'indiquent les physiciens (je n'ai pas besoin de dire qu'il faut faire cette graduation soi-même, avec le plus grand soin, celle de ces instruments que fournit le commerce étant tout à fait illusoire), donne très-facilement le 40e de degré centigrade. L'une des boules a subi une modification importante. Elle offre une profonde cavité intérieure, de sorte que le volume de l'air compris dans la zone concentrique est sensiblement égal à celui du volume de l'air de l'autre boule. L'orifice rétréci de la boule est fermé par un bouchon muni d'un tube par où l'air entre et sort librement. L'insecte, saisi au moyen d'une longue pince de bois, est placé dans la cavité sans aucune pression, se meut volontairement ou reste au repos, respire librement dans un air normal, et la chaleur superficielle de tout son corps agit sur la masse d'air close qui doit pousser la colonne indicatrice de la différence thermométrique à travers une pellicule de verre nécessairement très-

amincie par le soufflage. J'ai fait exécuter ces instruments par un habile artiste, M. Vernoy, bien connu des physiciens et des chimistes. L'appareil ainsi modifié pourra servir, non-seulement pour de petits animaux, mais pour des fleurs en fécondation, des graines qui germent, des substances en combustion lente, des corps phosphorescents, etc., en un mot de très-faibles sources. Pour éviter la grave objection que Melloni et Nobili (1) font au thermoscope à boules vitreuses et qui est due à ce que le verre est diathermane et d'une manière très-inégale selon les sources, il suffit d'enduire les boules d'une épaisse couche de noir de fumée ou d'une feuille d'argent qui leur donne, outre l'avantage de devenir athermanes, celui de perdre le moins possible par rayonnement. C'est le moyen dont se servent MM. de Laprovostaye et Desains, dans ce but. Un écran protége les boules contre leurs rayonnements mutuels. Un grand écran de bois parallèle à l'appareil et revêtu d'une feuille de métal du côté de l'observateur, qui se tient au reste à unè assez grande distance, empêche tout effet de rayonnement du corps de celui-ci. Une fenêtre munie d'une glace et percée dans l'écran permet de lire la graduation. Avec de telles précautions, on est certain que l'excès indiqué provient uniquement et entièrement de l'insecte. De plus, comme l'air n'a qu'une faible masse, il absorbe bien moins de la chaleur superficielle de l'insecte que ne le fait le mercure du réservoir dans les expériences de Newport. On comprend en effet que, pour de si petites sources, l'influence de la masse du corps thermométrique est toujours très-forte, et l'on ne peut avoir que des résultats en moins, relatifs à la chaleur superficielle de l'animal mis en expérience. D'autre part, outre la même cause d'erreur, la gravité de la lésion éprouvée quand on enfonce des instruments à l'intérieur de leurs organes ne permet pas d'admettre le résultat comme donnant la température intérieure normale. Peut-être une moyenne entre les deux observations approchet-elle de la vérité ? On voit tout de suite que le genre de recherches dont il s'agit offre bien moins de certitude que pour les mammifères et les oiseaux, chez lesquels, sans trouble pour l'animal, on introduit le thermomètre, soit dans des cavités naturelles, soit dans des blessures insignifiantes, et chez lesquels aussi, sauf les plus petites espèces, l'absorption de chaleur par l'instrument est négligeable. »

(La suite prochainement.)

(1) *Ann. de chim. et phys.*, 2[e] série, t. XLVIII, 1841, p. 198.

Télégraphie électrique.

Déclanchement et encrage automatique des appareils Morse. — Système de M. Sortais. — Nos lecteurs connaissent déjà le perfectionnement considérable que M. Sortais a apporté au télégraphe Morse. Il a réussi à opérer instantanément le déclanchement ou la mise en marche du papier par la seule intervention d'une petite fraction du courant qui met en jeu le style écrivant. Il a su maintenir le déclanchement aussi longtemps que dure la transmission de la dépêche. Il a déterminé, toujours automatiquement, l'enclanchement ou l'arrêt du papier, quelques instants après que l'appareil électro-magnétique a cessé de fonctionner ou que le courant cesse d'agir. Il a mis enfin ces diverses fonctions d'un même mécanisme à l'abri de toutes les réactions et de toutes les perturbations qui pourraient les troubler. Jusqu'ici toutefois, ces perfectionnements n'avaient pu être réalisés que sur des récepteurs à pointe sèche, et, pour les étendre aux récepteurs à pointe humide devenus d'un usage presque universel, il fallait: 1° fixer le bras de déclanchement au ressort du levier imprimeur pour qu'il pût le suivre dans tous ses mouvements; 2° inventer un mode nouveau d'encrier et d'encrage qui satisfît à toutes les conditions du problème. Or, nous avons été heureux de voir par nos propres yeux que M. Sortais avait surmonté ces dernières difficultés de la manière la plus ingénieuse et la plus efficace. Son godet-encreur, de forme conique, avec son double retrait intérieur s'opposant à la sortie brusque de l'encre; avec son petit tire-ligne et la broche qui le maintient à distance tant que le moment d'écrire n'est pas venu; avec son couvercle et l'appendice circulaire qui détermine un repérage certain, est un véritable petit chef-d'œuvre qui nous a frappé d'admiration. Le déclanchement, le tracé de la dépêche, l'enclanchement, se font avec une régularité et une précision extraordinaires, et ces modifications si importantes peuvent être réalisées à très-peu de frais sur tous les appareils existants. F. Moigno.

Correspondance particulière du COSMOS.

Les paratonnerres et la théorie mécanique de la chaleur dans son application aux mouvements vitaux. (Lettre de M. Hirn, de Logelbach, 14 août 1862.)

« Je viens vous demander un service qu'il vous sera, je pense, facile de me rendre, et dont beaucoup de lecteurs du *Cosmos* vous seraient probablement reconnaissants.

Dans la première page de votre 6e livraison, vous donnez la relation du coup de foudre qui, le 2 août, a frappé le paratonnerre de la caserne du Prince-Eugène et qui a pénétré dans le poste même, pour y faire fort heureusement plus de peur que de mal. Cette relation, je l'avoue, m'a, ainsi que beaucoup d'autres personnes, étonné et inquiété; elle m'a porté à faire immédiatement l'inspection de tous les seize paratonnerres de l'établissement du Logelbach.

Vous concluez, et avec raison, que le paratonnerre de ladite caserne était en mauvais état. Il serait fort utile, et c'est ici le service que je vous demande, de dire très-exactement par où péchait l'appareil; une enquête doit certainement avoir été faite à cet égard, ou tout au moins aura-t-on vérifié l'état des choses après le coup de foudre : tous les détails que vous donnerez à ce sujet intéresseront certes vos lecteurs.

Il faut que les sceptiques, plus nombreux encore qu'on ne le croit, n'aient plus à citer un seul exemple où le paratonnerre a été inefficace, lorsqu'il était bien établi. Il nous importe donc à nous tous, hommes de science, de prouver que cette inefficacité est toujours due à un vice de construction.

Je profite de cette lettre pour vous présenter, au sujet d'une note de M. Lecocq, quelques remarques sur le rôle réel que joue le frottement des muscles dans le phénomène de la calorification des êtres vivants à sang chaud ou froid.

L'objet de cette note est une observation très-curieuse faite par l'auteur sur l'élévation extraordinaire de température qu'éprouve le corps du sphinx (Lépidoptères), lorsque, sortant de son long repos, il va butiner sur les fleurs pendant le crépuscule. Cette température, égale à celle de l'air ambiant pendant le repos de l'insecte, atteint celle du sang des oiseaux lorsque l'animal a volé pendant un certain temps. M. Dufour attribue cette élévation de température à l'action ou au frottement musculaire; et c'est à la même cause qu'il attribue une partie de la chaleur des animaux à sang chaud.

En partant des données élémentaires de la théorie mécanique de la chaleur, *comme aussi des faits purs et simples*, il est facile de prouver que les frottements musculaires, ou tous autres qui

ont lieu dans l'organisme, ne peuvent en aucune façon modifier directement la température d'un être vivant quelconque.

A quelque cause qu'on rapporte les contractions musculaires, et par suite, les mouvements des membres et leur puissance motrice externe, qu'on les explique par l'intervention de l'antique fluide nerveux ou par l'action de l'électricité amenée par les filets nerveux, toujours est-il qu'entre cette cause et la *force calorique*, il y a équivalence quantitative parfaite; et comme cette dernière est la seule qui se manifeste sous forme mesurable en dehors de l'organisme, il s'ensuit que l'être vivant peut, en ce sens, être assimilé très-correctement à un *moteur calorique*. Pas plus qu'aucun autre moteur, il ne peut créer du travail avec rien; toutes les fois qu'il produit un travail, positif ou négatif, il faut qu'il s'y manifeste une quantité de chaleur, négative ou positive, rigoureusement proportionnelle; et rien de ce qui se manifeste, en plus ou en moins de cette quantité, ne peut être attribué à 'action directe des mouvements de l'organisme.

En partant de ce point de vue très-simple, il est facile de déterminer, et même de formuler mathématiquement les cas où les mouvements du moteur vivant peuvent modifier directement la température moyenne ou plutôt la quantité totale de calorique actuellement en action dans l'organisme.

1° Aucun travail *interne*, si considérable qu'il puisse être, ne peut élever ou abaisser *directement* cette quantité totale de chaleur; car ce que ce travail, employé en frottement, par exemple, produit de chaleur en un point, il le coûte nécessairement en un autre point.

Les frottements des muscles, qu'il s'agisse de l'homme ou du sphinx, le frottement du sang dans les artères et les veines, etc., produisent certes de la chaleur; mais le travail mécanique, qu'ils représentent par ce fait même, coûte en un autre point de l'organisme une quantité de chaleur précisément égale. La somme totale de chaleur ne peut donc éprouver ici aucune modification par une conséquence *directe* de ces frottements.

C'est ici exactement le cas d'une machine à vapeur que nous supposons renfermée dans un vaste calorimètre, avec un frein de Prony, qui en régularise le mouvement et en mesure le travail. Le frottement du frein produit de la chaleur; mais le travail que représente ce frottement coûte juste la même quantité de chaleur à la machine: le calorimètre n'accusera rigoureu-

sement que la chaleur développée par la combustion dans le foyer.

2° Tout travail externe fourni ou consommé par l'organisme en modifie au contraire directement la quantité de chaleur en action.

Si ce travail est positif, cette quantité est diminuée;

Si ce travail est négatif, elle est augmentée.

Lorsque, par exemple, nous montons un escalier ou une montagne, il est clair que nous fournissons un travail positif externe qui consiste à élever le poids de notre propre corps à une hauteur donnée. Dans ce cas, la chaleur constamment produite par la respiration éprouve un déchet proportionnel au travail fourni.

Lorsqu'au contraire nous descendons un escalier ou une montagne, il est tout aussi clair que nous *recevons* du travail externe, ou, en d'autres termes, que nous produisons du travail négatif externe. Dans ce cas, la chaleur produite par la respiration éprouve une addition proportionnelle à ce travail.

Lorsque nous exécutons une suite de mouvements (si violents qu'ils soient d'ailleurs), telle qu'il y ait toujours compensation entre le travail positif et négatif produit, la somme totale de chaleur actuelle n'est point *directement* altérée. C'est ce qui arrive, par exemple, lorsque nous nous livrons à un exercice corporel sur un plan horizontal, lorsque nous faisons de la gymnastique, etc.

Il pourrait sembler, au premier abord, que le sphinx qui butine, que l'oiseau de proie qui plane, se trouvent à peu près dans ce dernier cas, puisque le centre de gravité de leur corps s'élève et s'abaisse fort peu, et toujours avec compensation. Mais, par ce fait même que le papillon et l'oiseau se soutiennent dans un fluide beaucoup moins dense qu'eux, ils sont obligés de pousser sans cesse le gaz de haut en bas; ils exécutent un travail positif très-grand. C'est l'air qui ici s'échauffe en revenant au repos par le frottement: et l'oiseau, comme l'insecte, éprouvent un *déchet* de chaleur juste égal à l'accroissement de la chaleur de l'air.

Le corps du sphinx, bien loin de s'échauffer par le mouvement, se refroidirait donc, et rapidement, s'il n'y existait une source de chaleur parallèle et puissante : cette source, chez cet insecte, comme chez tous les autres êtres vivants, ce sont les mille et mille actions chimiques produites dans l'organisme par suite de l'alimentation (solide, liquide ou gazeuse).

Ici encore, notre comparaison du moteur vivant avec nos moteurs caloriques se continue. Dans ces derniers, il y a non-seulement de la chaleur consommée, mais il y en a aussi de transportée : celle-ci, comme la première, est proportionnelle au travail externe produit, avec cette seule différence que la *raison de la proportion* varie avec la température à laquelle travaille le moteur. Il résulte de là que la quantité de chaleur sensible qui apparaît au dehors du moteur est d'autant plus grande que le travail externe fourni est plus grand ; et, comme c'est la combustion dans le foyer qui fournit les deux quantités de chaleur, il s'ensuit aussi que l'activité de la combustion est proportionnelle au travail produit. Les choses se passent rigoureusement ainsi chez les moteurs *animés,* chez les êtres vivants : il y a non-seulement de la chaleur *consommée* proportionellement au travail externe produit, mais il y en a aussi de transportée. C'est cette chaleur transportée qui, chez l'animal à sang chaud et à température constante, est emportée par la transpiration, par l'air, etc., et qui, chez le sphinx (entre autres), s'accumule et détermine l'élévation de température. Et comme c'est l'ensemble des combinaisons chimiques qui doit suffire à la production des quantités de chaleur consommées et transportées, il faut que l'énergie de ces combinaisons soit à chaque instant proportionnelle au travail externe fourni.

Chez l'homme, cet accroissement d'énergie porte à peu près exclusivement sur l'acte de la respiration. Dès que nous commençons à fournir du travail externe, la respiration devient plus rapide, et en même temps le pouvoir absorbant des poumons s'accroît par rapport à l'oxygène de l'air ; et cela à tel point, que la quantité absorbée peut, chez le même individu, s'élever de 1 à 10, par suite du travail. Il est non-seulement probable, mais certain, que quelque chose d'analogue se passe chez les sphinx ; et il serait intéressant au plus haut point de bien déterminer la forme du phénomène.

Je me résume en ces termes :

Les mouvements, quels qu'ils soient, d'un être vivant ne peuvent modifier *directement* l'état thermal de l'organisme qu'en tant qu'ils ont pour résultat la production d'un travail externe positif ou négatif. Ils abaissent cet état, si le travail est positif ; ils l'élèvent, si le travail est négatif.

Si l'état thermal s'élève toujours par le travail, c'est exclusivement parce que les mouvements des organes donnent lieu à un

accroissement d'activité des actions chimiques internes en vertu desquelles s'opère la calorification dans l'organisme.

L'ensemble de ces faits et de ces assertions, quant au moteur *humain*, repose sur l'observation et est aujourd'hui hors de doute. Les expériences que j'ai faites à cet égard, et que je me propose de reprendre prochainement sur une échelle plus étendue, sont relativement plus faciles que celles du même genre que j'ai exécutées sur la machine à vapeur ; et leur exactitude peut être poussée plus loin. »

PHOTOGRAPHIE.

Bain réducteur perfectionné pour négatifs.

Par M. Henri Claudet.

« Je suis parvenu à communiquer aux plaques une sensibilité extraordinaire en substituant l'acide formique à l'acide acétique dans la solution développante, et ajoutant de l'acide nitrique au bain de nitrate d'argent. L'acide formique dont je me sers est celui préparé par MM. Morson et fils, et il remplace l'acide acétique dans mon bain réducteur. Le bain de nitrate d'argent doit être de la force de 2g,285 par 31,102 grammes d'eau distillée. A un demi-litre de ce bain j'ajoute trois gouttes d'acide nitrique concentré. La liqueur révélatrice est formée d'acide pyrogallique 1g,30 ; eau distillée 0g,488 ; acide formique, 0,065 ; et six gouttes d'alcool. La plaque doit être bien lavée après être sortie du bain de nitrate, c'est une condition essentielle de succès. Par ce procédé, dans une belle lumière ordinaire, avec un objectif de Voigtlander de 3 pouces d'ouverture, de 7 1/2 pouces de longueur focale, placé à 25 pieds de distance, je prends un portrait dans la galerie vitrée en moins d'une seconde. J'ai trouvé que le collodion de Thomas (moitié de son collodion négatif ordinaire et moitié de son collodion au cadmium) est celui qui réussit le mieux ; voici ses principaux avantages : 1° l'image sort aussi rapidement qu'avec le protosulfate de fer ; si c'est une plaque carte de visite, elle est développée en une minute ; et

les demi-tons sont très-délicats ; 2° il n'est nullement nécessaire de renforcer le négatif, si le temps de l'exposition a été ce qu'il devait être ; 3° si les images sont prises instantanément dans la galerie vitrée, à 25 pieds de distance, un procédé de rapidité si extraordinaire doit avoir une grande valeur quand il s'agira de fixer les images d'objets en mouvement. Le temps m'a seul manqué pour faire ces essais. Je ne sais par quel procédé MM. Ferrier, Warnod, Wilson, England et Breese, ont réussi à produire les belles vues instantanées tant admirées à l'Exposition internationale ; mais je suis certain que l'action accélératrice de l'acide formique, si tant est qu'elle ne soit pas connue de ces heureux opérateurs, pourra dans leurs mains donner des résultats plus extraordinaires encore. »

Influence de la température d'Algérie sur la préparation photographique.

« Jusqu'à Marseille, dit M. Guyot dans une lettre adressée au *Moniteur de la Photographie*, j'ai pu parfaitement opérer avec les mêmes dosages qu'à Paris ; mais en arrivant à Alger, quand j'ai voulu faire une épreuve, la plaque devenait toute rouge. Il m'a fallu employer un bain d'argent à 5 p. 100 au lieu de 7 p. 100, et diminuer d'un tiers le dosage des iodures renfermés dans le collodion, en augmentant celui des bromures dans la même proportion. Je préparais mon collodion avec quatre parties d'éther pour cinq d'alcool, et je mettais 6 grammes de coton au lieu de 8 grammes. Avec cette modification, j'ai pu réussir aussi bien que possible, et obtenir 300 clichés représentant des courses, des fantasia, des danses mauresques, etc., etc. Il est urgent, pour reproduire de semblables sujets, non-seulement d'employer un collodion rapide, mais encore de conserver toujours le bain d'argent négatif *complétement neutre*. Pour cela, on y fait tomber de temps en temps une goutte d'ammoniaque liquide. Il faut développer et renforcer seulement au fer, l'acide pyrogallique n'étant pas accélérateur. »

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 1er septembre 1862.

M. Hoffmann, le célèbre chimiste de Londres, à qui revient le principal honneur de la découverte des couleurs extraites de l'aniline, assiste à la séance et reçoit de nombreuses félicitations.

— Clot-Bey, médecin français au service du pacha d'Égypte, énumère ses titres à une place de correspondant.

— M. le docteur Sandras appelle l'attention de l'Académie sur les propriétés thérapeutiques du phosphate de fer.

— M. Schiff, de Breslau, demande qu'on lise à l'Académie un résumé de ses Recherches expérimentales sur les nerfs vaso-moteurs des extrémités inférieures. Il nous serait impossible d'en donner même une idée. Les noms des auteurs de Notes sur la sensibilité des artères viscérales et d'oblitération de la veine-porte ne sont pas venus jusqu'à nous.

— M. Brachet écrit à l'Académie (pour la dixième fois!) qu'il faut absolument renfermer l'arc incandescent de la lampe électrique dans une sphère en verre d'urane pour dépouiller la lumière qu'il émet de ses rayons chimiques; et envelopper la sphère d'urane d'une seconde sphère de couleur convenablement choisie pour rendre sa blancheur à la lumière que le verre d'urane a jaunie.

— M. Claude Bernard, après avoir démontré que le ganglion sous-maxillaire est un siége d'action réflexe qui, relativement au centre encéphalique, est à la fois indépendant et subordonné, se demande s'il en sera de même pour tous les autres ganglions du sympathique, ou si l'on trouvera dans les ganglions médians des cavités splanchniques des centres nerveux pouvant se conserver, et étant alors absolument indépendants de l'axe cérébro-spinal. Nous n'avons pas pu saisir la réponse que l'expérience donne à ces importantes questions.

— M. Mathieu (de la Drôme), qui avait déduit de ses calculs lunaires de terribles pronostics d'inondations ou autres phénomènes dévastateurs, avait annoncé qu'il ne publierait pas ses prédictions dans les journaux, de peur d'effrayer l'opinion publique, mais qu'il en ferait le dépôt à l'Académie sous forme de paquet cacheté. Il remplissait aujourd'hui son engagement; mais le président, M. Duhamel, a hésité à accepter son dépôt, et s'est

demandé s'il n'était pas immoral de se faire le contrôleur de prédictions relatives à ce qui ne peut pas être prédit. Sur l'observation de M. Pelouze que le dépôt n'engageait en rien la responsabilité académique, M. Duhamel a passé par-dessus ses scrupules, et la lettre de M. Mathieu est entrée dans les archives de l'Institut. A ce propos, nous nous faisons un devoir de conscience de traduire quelques lignes du magnifique volume *The cycle of celestial objects continued*, que nous devons à la si honorable amitié de l'amiral Smyth et du savant docteur Lee. Page 399 et suivantes : «Sir William Herschel, ce savant de si grand mérite, en commun avec tous les hommes de science véritable, savait qu'il y a folie à vouloir prédire le temps d'après de prétendues influences lunaires, cométaires ou planétaires, qu'on ne peut pas admettre comme étant à la connaissance et sous la tutelle de l'astronomie. Cependant un compère affamé, se confiant au principe affirmé par Salomon que le nombre des fous est infini, composa une table prophétique de présages météoro-astrologiques, ou mieux l'exhuma des savants *curiosiora et selectiora variorum scientiarum miscellanea* de Martin Szent-Ivany. Ce sapide document, assaisonné à neuf, fut servi au public et lancé au sein de la circulation comme s'il avait été préparé par Herschel ; et il fut comme tel accueilli avec enthousiasme par un grand nombre d'amateurs, en dépit de l'indignation du grand astronome, qui s'évertuait en vain à protester dans les journaux contre les malencontreuses prédictions qu'on lui prêtait... Tous les efforts que l'on fit pour mettre un terme à cette odieuse mystification furent inutiles; la prophétie fut publiée et republiée sur tous les points du globe.

Il y a plus, le grave éditeur de la *Chronique navale* fut contraint d'acheter le droit de la réimprimer et de l'insérer comme ayant été dressée par un officier de la marine royale. Elle est donnée vol. XXV, page 328, comme étant l'œuvre de plusieurs années d'observations réelles, faites d'après une théorie approfondie de l'*Attraction exercée sur la terre par le soleil et la lune dans leurs différentes positions*. Son objet est d'indiquer, à la seule inspection, quel sera probablement le temps, d'après les heures auxquelles se font les changements de lune, en hiver et en été. Un de mes correspondants m'informe qu'elle est si généralement conforme aux faits qu'on l'a très-rarement trouvée en défaut... Les erreurs qui procèdent d'une déviation involontaire de la vérité sont faciles à déraciner ; mais les erreurs préméditées sont un serpent cauteleux, très-rapide à glisser de la main, et

qu'il est difficile d'étrangler, même quand on le tient. En effet, j'entendais dire tout récemment à un rejeton de cette école d'étourneaux : « J'ai toujours trouvé correctes les règles d'Herschel pour la prédiction du temps. » En décembre 1841, sir John Herschel lui-même se vit forcé d'entrer dans la lice, et d'écrire la lettre suivante à l'éditeur du *Vienna economical calendar.* « Il est vraiment singulier de voir combien a prévalu l'opinion que mon père et moi nous nous sommes faits les avocats de l'idée qui attribue à la lune une influence sur le temps, et que nous avons publié des prédictions ou tables du temps fondées sur cette influence présumée. Il n'y a cependant rien de fondé dans cette idée; au contraire, nous nous sommes donné toutes les peines possibles, mon père et moi, pour désavouer et répudier ces prétendues tables et prédictions »... « Une si grande obstination dans une mauvaise cause a certainement sa source dans quelque faiblesse malsaine de la nature humaine, et l'on ne peut pas expliquer autrement la croyance dans l'influence des astres. » C'est l'illustre amiral Smyth qui parlait ainsi, il y a plusieurs années, sans allusion par conséquent à ce qui se passe actuellement sous nos yeux. Il ajoutait : « Dans l'enfance de la science, les fluctuations qui surviennent dans les couches inférieures de l'atmosphère peuvent sembler dépendre du mouvement des planètes, que l'on voit changer à chaque instant de place, et la croyance aux influences stellaires fait alors partie du *Credo* météorologique du vulgaire. Mais, évidemment, les théories astronomiques, jointes aux résultats des recherches physiques sur la constitution de l'enveloppe élastique de notre globe auraient dû porter le coup de grâce à ces notions nées du hasard, à ces frivolités absurdes. »

— M. Adolphe Brongniart présente d'abord de très-savantes Études de M. Saporta sur la végétation du sud-est de la France dans la période tertiaire. Dans le seul bassin d'Aix, l'habile géologue amateur a découvert 170 espèces fossiles, et comme il n'en trouve plus de nouvelles, c'est sans doute presque toute la flore de ces temps primitifs. Ce qui caractérise cette époque, c'est un mélange singulier des plantes des divers climats ou régions australes, tropicales, boréales, etc., etc.

— M. Brongniart présente, en second lieu, un opuscule de M. le professeur Viziani, de Padoue, sur les plantes fossiles de la Dalmatie; et enfin une brochure qu'il a publiée en commun avec Legris sur un groupe de plantes de la Nouvelle-Calédonie. La collection de plantes de cette île, aujourd'hui française, comprend

15 à 1 800 espèces, remarquables à ce point de vue qu'elles sont un mélange de productions équatoriales à la fois et tropicales, et que le nombre des espèces appartenant à un seul genre de la famille des saxifragées atteint le chiffre considérable de 27.

— M. Balard présente une Note de M. Alfred Nacquet sur le toluène trichloré.

— M. le docteur Grimaud (de Caux) lit des Considérations très-intéressantes sur l'hygiène et l'approvisionnement en eau et en vivres des futurs perceurs de l'isthme de Corinthe. Nous les résumons brièvement.

« Le travail peut être accompli en moins de cinq années, avec le concours de 4 000 ouvriers de toute espèce. C'est-à-dire qu'il faut réunir et maintenir en un même lieu, pendant cinq ans, une population spécifique de plus de 200 habitants par kilomètre carré, car tous les ouvriers ne seront pas sans famille. Quelle sera la condition permanente de cette agglomération humaine? Ici le véritable législateur est Hippocrate, et c'est à son *Traité des airs, des eaux et des lieux*, qu'il faut demander des renseignements....

La nature, d'ailleurs, du travail consistera à remuer un terrain sec et dur, peu chargé d'humus, et, dans de pareilles conditions, nullement susceptible de produire des émanations insalubres, même quand on arrivera au niveau de l'eau, qui sera celui des deux mers.

Lieux. L'axe des travaux est dans la direction du sud-est au nord-ouest : c'est la ligne qui va directement d'une mer à l'autre. Cette ligne s'élève, du zéro sud-est, à 75 mètres au-dessus du niveau de la mer, sur une longueur de 2 430 mètres, pour aller joindre le zéro nord-ouest, après avoir parcouru, en descendant, 3 510 mètres. A peu de distance, à 6 kilomètres environ, à droite et à gauche de cette ligne, on est abrité par les montagnes de Pera-Khora et les monts Géraniens au nord; par les monts Oniens et de Corinthe au sud. Ainsi, en quelque endroit de l'isthme qu'on s'établisse, on n'a rien à craindre des vents qui sont les plus dangereux en tout pays, ceux qui apportent les extrêmes du froid et de la chaleur.

Air. A cette orientation éminemment salubre, ajoutez l'inclinaison naturelle du terrain vers les deux mers ; un point culminant qui coupe l'isthme en deux, qui s'allonge en crête, avec deux pentes opposées, sans plateau sensible, disposition heureuse et tout à fait propre à prévenir toute stagnation. Ajoutez

une atmosphère d'une pureté constante, inouïe, c'est-à-dire un soleil sans nuages, répandant sa lumière pendant 3 467 heures par an ; et, pour rafraîchir l'air dans les grandes chaleurs, une brise soufflant soir et matin d'un golfe ou de l'autre, et venant d'Athènes ou de Patras.

Eaux. L'isthme n'a point de sources, et il n'est traversé par aucun cours d'eau : il est raviné par des torrents qui cessent de couler après les orages. Mais, en approchant du golfe de Corinthe, le terrain va en s'abaissant insensiblement, au point que, sur une étendue de 400 mètres environ, sur la ligne qui suit les anciens travaux, il est à zéro; et, en un endroit, il descend même au-dessous du niveau de la mer. Si bien que, sans le flot qui relève le sable en forme de dune sur le rivage, l'eau salée viendrait souvent couvrir l'espace dont il est ici question. Là, en quatre coups de pioche, on fait un trou et on fait sourdre l'eau douce. Ici, comme partout, ces eaux souterraines ne sont autre chose que les amas de pluie infiltrée et maintenue dans le terrain par la pression de l'eau salée. La pluie qui tombe sur l'isthme, sur une superficie de 36 000 mètres carrés environ, et qui n'arrive pas jusqu'aux ravins, pénètre le sol et gagne les points déclives où elle est retenue par l'eau de mer, dont la densité plus grande résiste plus ou moins longtemps à une pénétration immédiate. Les observations météorologiques, mises à ma disposition avec le plus libéral empressement par M. Jules Schmidt, démontrent qu'on peut compter, année moyenne, sur 311 millimètres de pluie seulement. Ce serait pour l'isthme, par an, 9 696 mètres cubes. Supposez un cinquième absorbé immédiatement et non enlevé par l'évaporation, ou non écoulé par les ravins, il reste 1 938 mètres cubes, c'est-à-dire un peu plus de 1 litre d'eau par tête et par jour pour chacune des 5 000 personnes qu'il s'agit d'approvisionner.

Un pareil mode d'alimentation, en supposant qu'il fût assuré, serait donc insuffisant...

Il est un moyen assuré, facile et éminemment praticable de résoudre l'important problème. Ce moyen consiste à aménager les eaux du ciel, en creusant des rigoles au pied de la portion des monts Géraniens qui se termine à l'isthme. On relierait les quatre ou cinq ravins qui en descendent, et l'on enverrait les eaux dans un bassin commun ou dans plusieurs bassins solidaires et convenablement situés. Ainsi serait garantie l'alimenta-

tion de l'isthme en eau abondante et salubre, et la troisième condition du climat d'Hippocrate parfaitement remplie...

Quant au *victus*, outre le concours des deux golfes et des îles nombreuses et fleuries qui les bordent ou les précèdent, on aurait les produits variés d'une terre féconde et toujours prête à ouvrir son sein pour donner avec prodigalité à une culture où l'intelligence aurait plus de part que le labeur des fruits qu'ailleurs on n'obtient qu'à force d'industrie et en traitant le sol avec violence. »

— M. le docteur Maisonneuve, chirurgien de l'Hôtel-Dieu, lit le résumé d'un Mémoire sur l'application de la méthode diaclastique, au redressement du membre inférieur dans le cas d'ankylose angulaire du fémur.

« Il arrive fréquemment, à la suite des coxalgies graves, que le membre inférieur reste ankylosé dans une position vicieuse.

Lorsque cette position est telle que le malade se trouve dans l'impossibilité absolue de marcher, le chirurgien est autorisé à intervenir pour redresser le membre et lui permettre de toucher le sol.

Jusqu'à présent les ressources de la chirurgie se bornaient, en pareille circonstance, à deux méthodes : l'une qui consiste à rompre par des manœuvres ou des moyens mécaniques les adhérences des surfaces articulaires : c'est la méthode dite *rupture de l'ankylose*, ou méthode usuelle ; l'autre, imaginée par Rhéa-Barton, consiste à scier le col ou la partie supérieure du fémur, pour en opérer le redressement.

De ces deux méthodes, la première, ou rupture de l'ankylose, ne convient que dans les cas où la soudure est encore récente ou incomplète, car lorsqu'il y a fusion complète des surfaces osseuses, toute tentative de rupture exposerait gravement à la dislocation du bassin. La deuxième méthode, qui consiste à pratiquer la section du col du fémur, permet certainement de redresser le membre, quelle que soit la position vicieuse qu'il affecte, et quelle que soit la variété de luxation spontanée qui existe ; mais elle a le grand inconvénient d'exposer d'une manière grave les jours du malade, en mettant celui-ci dans les conditions si redoutables d'une fracture compliquée de la cuisse. Aussi voyons-nous que cette opération de Rhéa-Barton a trouvé peu de partisans, car à part l'opération de ce genre que j'ai pratiquée moi-même en 1847, et dont j'ai eu l'honneur de faire part à l'Acadé-

mie, après la guérison du malade, je ne pense pas qu'il en existe d'autre exemple en France.

Dernièrement, au mois de juillet 1861, m'étant trouvé de nouveau en présence d'un cas semblable, et me rappelant les accidents sérieux auxquels avait été exposé mon premier malade, je cherchai à obtenir la guérison par une méthode moins cruelle et moins dangereuse. C'est alors que je conçus la pensée d'appliquer à ces lésions la méthode diaclastique, dont j'avais déjà fait de nombreuses applications à l'amputation des membres. Cette méthode, qui permet de rompre l'os dans le point précis que l'on désire, sans esquilles, sans biseaux même, a l'immense avantage de ne point exiger d'incision à la peau, et par conséquent d'avoir toute l'innocuité des opérations sous-cutanées, sans compter qu'elle est d'une promptitude extrême et d'une facilité qui permet au chirurgien de la pratiquer presque seul et sans aides.

Observation. Jeune femme de 26 ans. — Ankylose coxo-fémorale avec luxation spontanée du fémur, consécutive à une coxalgie qui a duré 3 ans; — Flexion de la cuisse à angle très-aigu; — impossibilité de poser le pied à terre; tentatives nombreuses pour opérer la rupture de l'ankylose. — On y renonce par crainte de disloquer le bassin; — opération, le 27 juin 1861, par la méthode diaclastique; — rupture du fémur au-dessous des trochanters; — traitement ordinaire des fractures de la cuisse; — guérison complète en 60 jours.

Aujourd'hui qu'une année s'est écoulée depuis l'opération, la malade a recouvré toute sa fraîcheur et sa santé d'autrefois. La cuisse est parfaitement solide; — le raccourcissement de 8 centimètres est habilement dissimulé par une chaussure bien faite; — la jeune malade marche avec une aisance parfaite, et ne se prive même pas du plaisir de la danse. »

— M. Henry Sainte-Claire Deville dépose le compte rendu d'expériences sur la fusion de l'acier par le procédé de M. Sudre.

M. Alfred Sudre ayant proposé un nouveau moyen de fondre l'acier par grandes masses dans des fours à réverbère, Sa Majesté l'Empereur, appréciant l'importance que présenterait le succès de ce procédé, a daigné ordonner que des essais en grand fussent exécutés à ses frais, sous la surveillance d'une commission composée de MM. Treuille de Beaulieu, colonel d'artillerie, directeur de l'atelier de précision de Paris; Caron, capitaine d'artillerie, chef des travaux chimiques au même établissement, et H. Sainte-Claire Deville, maître de conférences à l'École normale,

aujourd'hui membre de l'Institut. Ces essais ont été exécutés aux forges de Montataire, sous les yeux de cette commission, qui en a constaté les résultats favorables dans un rapport présenté à Sa Majesté, et que nous résumons :

« Il y a bien longtemps qu'il a été essayé pour la première fois de fondre de l'acier dans un four à réverbère ; il n'est peut-être pas un seul fabricant d'acier qui n'ait fait au moins un essai dans cette voie. Tous ont échoué jusqu'à ce jour, en amenant une destruction presque immédiate du four.

M. A. Sudre comprit que cette destruction rapide tenait à ce que la flamme, en contact direct avec l'acier, formait de l'oxyde de fer qui, se combinant avec la silice des briques dont le four est formé, produisait un silicate de fer d'une extrême fusibilité, et qu'en un mot le four se fondait en même temps que l'acier.

Pour lui, le problème fut donc de préserver l'acier du contact de l'air par l'interposition d'un laitier qui respectât l'acier en même temps que les parois du four. Tel est le problème qu'a résolu M. A. Sudre en employant comme laitier du verre à bouteille ou des scories de haut fourneau au bois. Les commissaires ont constaté :

1° Que la fusion de l'acier, sous ce laitier, s'opérait facilement et rapidement, sans lui faire perdre aucune de ses qualités; 2° qu'avec ce mode de fusion on arriverait sans peine à pouvoir fondre à la fois 2 000 kilogrammes d'acier dans le même four; 3° que, dans l'état actuel des choses et malgré certaines imperfections que présentait le four d'essai, il y aurait une notable économie, tant par la suppression des creusets que par la diminution du combustible employé par rapport à la quantité d'acier mis en fusion ; 4° que les fours construits en briques réfractaires ne résistent que médiocrement, à cause de la multitude des joints, et qu'il y aurait avantage à faire les soles et les voûtes, soit d'une seule pièce, soit d'un petit nombre de morceaux s'assemblant à rainure, comme les soles des fours à cuivre.

En résumé, le procédé de M. Sudre est une amélioration sérieuse apportée à la fabrication de l'acier fondu; il est susceptible d'être avantageusement utilisé par l'industrie, à laquelle il ne restera plus que quelques expériences à faire sur la nature des matériaux les plus convenables à employer dans la construction du four et sur les formes les plus heureuses pour utiliser toute la chaleur du foyer. L'industrie aurait tout intérêt à entreprendre l'essai du nouveau procédé comparativement à l'ancien ; et nos

aciéries s'empresseront sans doute de l'adopter dès qu'elles connaîtront les résultats heureux des premières épreuves faites sous le haut patronage de l'Empereur, épreuves qui témoignent une fois de plus du vif intérêt qu'inspire à Sa Majesté tout ce qui peut contribuer aux progrès de l'industrie française. »

— Dans la dernière séance, M. Lefort, petit-gendre de M. Biot, avait fait hommage d'un opuscule intitulé : *Documents relatifs à la vie et aux travaux scientifiques et littéraires de Jean-Baptiste Biot;* le nombre des mémoires et articles dont M. Lefort donne les titres et les dates s'élève à 463. S'il avait consulté M. Mercier, sous-bibliothécaire au Jardin des plantes, ce nombre aurait dépassé 500. F. MOIGNO.

VARIÉTÉS.

Sur la force.

Par M. John TYNDALL, professeur de physique à Royal Institution. (*Suite.*)

Conférence du 6 juin 1862.

Jusqu'ici nous avons considéré la chaleur développée par le choc des masses de volume sensible et des atomes. On dépensait du travail pour donner le mouvement à ces atomes et à ces masses, et de la chaleur était dégagée. Mais nous renversons chaque jour cette manière de procéder, et nous engendrons du travail en dépensant de la chaleur. Nous pouvons élever un poids par la chaleur, et nous possédons dans le calorique une provision énorme de pouvoir mécanique. Ce demi-kilogramme de charbon que je tiens dans ma main produit, par sa combinaison avec l'oxygène, une quantité de chaleur, laquelle appliquée mécaniquement suffirait à élever un poids de 50 kilogrammes à une hauteur de 30 kilomètres au-dessus de la surface de la terre. Réciproquement, un poids de 50 kilogrammes tombant d'une hauteur de 30 kilomètres engendrerait par son choc contre la terre une quantité de chaleur égale à celle qui est développée par la combustion d'un demi-kilogramme de charbon. Partout où du travail est produit par la chaleur, la chaleur disparaît. Un canon qui lance un boulet est moins échauffé que le canon qui a tiré à

blanc avec une gargousse sans boulet. La quantité de chaleur communiquée au générateur d'une machine à vapeur en travail est plus grande que celle qui résulterait de la condensation de la vapeur, après qu'elle a fait son travail; et la quantité de travail exécuté est l'équivalent exact de la quantité de chaleur perdue. On extrait annuellement des mines de l'Angleterre 84 millions de tonnes de charbon. La quantité de force mécanique représentée par cette quantité de charbon est vraiment fabuleuse. La combustion d'un seul kilogramme de charbon, en supposant qu'elle ait lieu dans une minute, serait équivalente au travail de 600 chevaux; et si nous supposions 108 millions de chevaux travaillant jour et nuit, avec une énergie toujours la même pendant une année, leurs efforts réunis auraient pour résultat une quantité de travail justement égale à celle que le produit annuel de nos houillères nous mettrait à même d'accomplir.

Quand on compare l'énergie de la force avec laquelle le carbone et l'oxygène s'unissent ensemble à l'énergie de la pesanteur ou de la gravitation ordinaire, l'affinité chimique apparaît presque infinie. Mais laissons à la gravité son plein jeu; permettons-lui de s'exercer dans toute sa sphère d'action. Plaçons un corps à une distance assez grande pour que l'attraction de la terre soit à peine sensible, et laissons-le tomber de cette distance sur la terre. Il atteindra la terre avec une vitesse finale d'environ 12 000 mètres par seconde, et par son choc contre la terre il engendrera plus de deux fois la quantité de chaleur que son poids de charbon pourrait développer en brûlant. Nous avons établi que, par sa chute à travers un espace de 15 mètres, la température de notre boulet de plomb s'élèverait du tiers d'un degré centigrade; mais un corps tombant d'une distance infinie a déjà usé 1 299 999 parties des 1 300 000 parties du pouvoir attractif de la terre, lorsqu'il arrive à 5 mètres de distance de sa surface, et pendant ces 5 mètres la terre n'exerce qu'une fraction de son attraction totale égale à $\frac{1}{1\,300\,000}$.

Tournons pour un moment nos pensées de la terre vers le soleil. Les recherches de sir John Herschel et de M. Pouillet nous ont fait connaître la dépense totale du soleil en ce qui concerne la chaleur qu'il émet; et nous pouvons, par un calcul facile, évaluer le montant de sa dépense en chaleur qui constitue la part des planètes de notre système. Des 2 300 millions de parties de lumière et de chaleur émises par le soleil, la terre en reçoit une. La chaleur totale émise par le soleil dans une minute suffirait à

amener à l'ébullition 36 000 kilomètres cubes d'eau à la température de la glace fondante. Comment cette perte énorme est-elle réparée ? d'où vient la chaleur du soleil et par quel moyen est-elle maintenue constante ? Aucune des combustions, aucune des affinités chimiques que nous connaissons ne serait apte à produire la température de la surface du soleil. En outre, si le soleil était simplement un corps en combustion, sa lumière et sa chaleur seraient assurément bientôt épuisées. En supposant qu'il fût un globe solide de charbon, sa combustion couvrirait au plus la dépense de 4600 années. Il se consumerait lui-même dans ce temps relativement court. Quel agencement produit donc cette température si élevée et conserve au soleil son trop plein de chaleur ? Nous avons considéré le cas d'un corps tombant sur la terre d'une très-grande distance, et nous avons trouvé que la chaleur engendrée par son choc serait deux fois celle produite par la combustion d'un poids égal de charbon. Combien plus grande doit être la chaleur développée par un corps qui tombe sur le soleil ? La vitesse maximum avec laquelle un corps peut choquer la terre est au plus de 12 kilomètres ; la vitesse maximum avec laquelle un corps peut choquer le soleil est de plus de 600 kilomètres par seconde. Et comme la chaleur développée par le choc est proportionnelle au carré de la vitesse éteinte, un astéroïde tombant sur le soleil avec la vitesse maximum ci-dessus assignée engendrerait une chaleur égale à dix mille fois celle que ferait naître la combustion d'un poids de charbon égal au poids de l'astéroïde. Avons-nous quelque raison de croire que de semblables astéroïdes existent dans l'espace, et qu'ils puissent arriver à tomber sur le soleil, en constituant une sorte de pluie de pierres ? Les météorites, ou étoiles filantes, qui éclatent dans l'air, sont de petits corps planétaires déviés par l'attraction de la terre, et entrant dans notre atmosphère avec une vitesse planétaire. Par le frottement contre l'air, ils s'échauffent jusqu'à l'incandescence et deviennent une source de lumière et de chaleur. Dans certaines saisons de l'année, ils pleuvent en très-grand nombre. A Boston, on en a compté 240 000 en neuf heures. Nous n'avons aucun motif de supposer que le système planétaire est limité *à de grandes masses de poids énormes* ; nous avons au contraire toute raison de croire que l'espace est peuplé de petites masses obéissant aux mêmes lois que les grandes. Cette enveloppe lenticulaire qui entoure le soleil, et que les astronomes désignent du nom de lumière zodiacale, est probablement un

amas de météores; et parce qu'ils se meuvent dans un milieu résistant, ils doivent s'approcher continuellement du soleil. En tombant sur lui, ils contribueraient à produire la chaleur observée, et ils constitueraient une source suffisante à réparer les pertes de chaleur subies annuellement par le soleil. Le soleil, dans cette hypothèse, deviendrait incessamment plus gros; mais de combien s'augmenterait son diamètre? Si notre lune venait à tomber sur le soleil, elle développerait une quantité de chaleur suffisante à couvrir les pertes d'une ou deux années; et si notre terre à son tour tombait sur le soleil, elle couvrirait les pertes d'un siècle. Cependant les masses réunies de la lune et de la terre, si elles étaient uniformément réparties à la surface du soleil, disparaîtraient complétement. En réalité, la quantité de matière suffisante à produire l'approvisionnement du soleil en chaleur, pendant toute la durée des temps historiques, ne produirait pas d'augmentation appréciable du volume du soleil. L'accroissement de sa force attractive serait plus appréciable. Quoi qu'il en soit de cette hypothèse en tant que représentation des faits réels de la nature, elle montre réellement comment on peut former et maintenir un soleil par l'application des principes connus de la thermo-dynamique.

Notre terre se meut dans son orbite avec une vitesse de 109 440 kilomètres par heure. Si ce mouvement était arrêté ou éteint, il en résulterait une quantité de chaleur suffisante à élever de 384 000 degrés centigrades la température d'un globe de plomb de même volume que la terre. Il a été prophétisé par l'apôtre saint Pierre que les *éléments seront dissous par le feu,* « elementa ignis calore solventur » : le seul mouvement de la terre comprend tout ce qui est nécessaire et suffisant à l'accomplissement de cette prophétie. Arrêtez subitement ce mouvement, et la plus grande portion, sinon la totalité de la masse de la terre, sera réduite en vapeur. Si la terre venait à tomber sur le soleil, la quantité de chaleur développée par le choc serait égale à celle engendrée par la combustion de 6 435 terres de charbon solide.

Il est une autre considération en relation avec la permanence des conditions actuelles de notre terre, et qui est très-digne d'attention. Debout sur l'un des ponts de Londres, nous remarquons que la direction du courant de la Tamise est renversée, et que l'eau remonte deux fois chaque jour. L'eau ainsi refoulée frotte contre le lit et les berges de la rivière; et ce frottement engendre de la chaleur. La chaleur ainsi engendrée est en partie rayonnée

vers l'espace et perdue, en tant du moins qu'il s'agit de la terre. Par quoi cette perte incessante est-elle réparée? Par la rotation de la terre. Examinons cette question d'un peu plus près. Concevons que la lune soit fixe, et que la terre tourne comme une roue de l'ouest à l'est dans sa rotation diurne. Considérons une haute montagne à la surface de la terre; en approchant du méridien de la lune, cette montagne se comporte comme si elle était saisie par la lune et formait une sorte de manivelle au moyen de laquelle la lune ferait tourner la terre plus rapidement autour de son axe. Lorsque la terre a passé le méridien de la lune, l'attraction de la lune sur la montagne s'exercera dans la direction opposée; elle tendra maintenant à diminuer la vitesse de rotation de la terre, comme antérieurement elle tendait à l'augmenter. Mais si nous admettons que la montagne reste *toujours* à l'est du méridien de la lune, son attraction alors s'exercera toujours en sens contraire de la rotation de la terre, dont la vitesse diminuerait alors nécessairement d'une quantité proportionnelle à l'intensité de l'attraction. L'onde soulevée qui constitue la marée occupe sans cesse cette position; elle reste toujours à l'est du méridien de la lune, et de cette manière les eaux de l'Océan sont en partie traînées comme un frein le long de la surface de la terre; et comme un frein elles doivent diminuer la vitesse de rotation de la terre. Cette diminution, quoique inévitable, est cependant trop petite pour avoir pu se faire sentir pendant la période à laquelle s'étendent nos observations sur ce sujet. Supposant donc que nous fassions tourner un moulin par l'action de la marée, et que nous produisions de la chaleur par le frottement des meules: cette chaleur aura une origine totalement différente de celle qui serait produite par un autre moulin que le torrent descendant d'une montagne ferait tourner. La première a été produite aux dépens de la rotation de la terre; la seconde aux dépens de la radiation solaire.

Le soleil, par l'acte de la vaporisation, enlève mécaniquement toute l'humidité de notre atmosphère. Cette humidité se condense et tombe sous forme de pluie; ou bien elle se refroidit davantage et tombe sous forme de neige. Sous cette forme solide, elle s'entasse sur les sommets alpins et fournit la matière des glaciers des Alpes. Mais le soleil intervient de nouveau; il rend sa liberté à l'eau solidifiée, et lui permet de descendre à la mer par sa pesanteur. La force mécanique de chacune des rivières qui, sur le globe, coulent vers l'Océan a son origine dans la chaleur

solaire. Aucun petit ruisseau ne descend à un niveau inférieur sans avoir été d'abord élevé à la hauteur d'où il s'écoule par la puissante action du soleil. L'énergie des vents est aussi due entièrement au soleil, mais c'est de la part du soleil un tout autre travail, et il n'est pas aussi facile de le lui rattacher. Les arbres et les végétaux croissent sur la terre, et lorsqu'on les brûle ils font naître de la chaleur directement, du pouvoir mécanique indirectement. D'où ce pouvoir dérive-t-il ? Vous voyez cet oxyde de fer produit par la chute, les uns sur les autres, des atomes du fer et de l'oxygène ; voici en outre un gaz transparent que vous ne pouvez pas voir, le gaz acide carbonique, formé par la chute les uns sur les autres des atomes de l'oxygène et du fer. Ces atomes, ainsi enchaînés dans une union étroite, ressemblent à notre poids de plomb tant qu'il reste à la surface de la terre. Mais de même que je puis soulever le poids et le préparer pour une chute nouvelle, je puis aussi libérer ces atomes en les séparant les uns des autres, et les mettre à même de former de nouvelles combinaisons. Dans la formation des végétaux, l'acide carbonique est la matière d'où dérive le carbone de la plante, et le rayon solaire est l'agent qui désunit les atomes, mettant l'oxygène en liberté, et permettant au carbone de se transformer en fibres ligneuses. Laissez les rayons du soleil tomber sur la surface du sable ; le sable est échauffé, et il rayonne finalement au dehors autant de chaleur qu'il en a reçu ; laissez ces mêmes rayons tomber sur une forêt, la quantité de chaleur qu'elle rayonnera sera moindre que celle qu'elle a reçue, parce que l'énergie d'une portion des rayons solaires est employée à faire croître les arbres de la manière qui a été indiquée. Sans l'intervention du soleil, la réduction de l'acide carbonique ne peut pas avoir lieu ; et lorsqu'il est intervenu, il a dépensé une quantité de lumière exactement équivalente au travail moléculaire effectué. C'est ainsi que sont formés les arbres, c'est ainsi qu'est né le coton que je tiens dans les doigts. J'y mets le feu, il s'enflamme, l'oxygène s'unit de nouveau à son cher charbon ; et sa combustion fait naître une quantité de chaleur égale à celle que le soleil avait perdue pour le faire végéter. F. MOIGNO.

(La suite prochainement.)

Imprimerie de W. REMQUET, GOUPY et Cie, rue Garancière, 5.

A. TRAMBLAY, *Propriétaire-Gérant.*

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Prix décerné par la Société royale d'Édimbourg. — La Société royale d'Édimbourg a décerné le prix bisannuel de Keith à M. John Allan Broun, directeur de l'Observatoire de Trevandrum, pour ses Mémoires : sur la force horizontale du magnétisme terrestre ; sur les corrections du magnétomètre bifilaire, et sur le magnétisme terrestre en général.

Ascension en ballon dans un but scientifique. — L'Académie de Berlin a résolu de suivre les traces de l'Association britannique pour l'avancement des sciences. Elle a décidé qu'une ascension en ballon organisée sous son patronage, d'après le plan proposé par M. Glaisher, aurait lieu très-prochainement. Les courageuses tentatives du célèbre assistant de l'Observatoire royal de Greenwich ont fait en Allemagne une très-grande sensation.

Coton africain. — L'Afrique centrale convient parfaitement à la culture du cotonnier. Les trois quarts de la population qui travaille, libre ou esclave, peuvent avoir des fermes et vendre toutes leurs récoltes. Le Soudan l'emporte, pour la production du coton, sur les régions explorées par le docteur Livingstone, à cause de la proximité du Niger, qui est plus navigable, et parce qu'il est peuplé par des hommes libres voulant travailler et habitués à la culture du coton. Avec des demandes jointes à des moyens d'achat et d'embarquement, ce commerce s'organisera sans peine.

Structure du cuivre. — M. W. Vivian a démontré, l'année dernière, que le cuivre manufacturé montre toujours une structure poreuse et cellulaire ; tandis que le cuivre natif présente presque toujours une structure cristalline. Aujourd'hui il établit que le cuivre natif du district du lac Supérieur (Amérique du Nord), n'est, dans sa structure intime, ni cellulaire ni cristallin, mais dense, ductile et filamenteux, comme s'il avait été violemment comprimé à froid. Ce cuivre cependant, dès qu'il a été fondu, prend la structure cellulaire de tous les cuivres manufacturés.

Le roi des verriers. — Un verrier belge, M. Émile Lefèvre-Moran, attaché à la verrerie Lefèvre et Cie à Lodelinsart, vient de souffler deux bouteilles, dites pièces de transport, d'une conte-

nance de 250 litres et pesant 25 kilogrammes. La plus forte bouteille de ce genre soufflée jusqu'ici ne contenait que 130 litres, près de moitié moins.

Chenilles et coléoptères. — M. Gonin nous écrit des Avenières (Isère), en date du 17 août: «Il y a quelques années, vers le 22 ou le 23 juin, j'avais quelques pommiers qui étaient chargés de chenilles; en les visitant, je trouvai un essaim de petits coléoptères qui s'étaient abattus sur ces arbres. Je pensai qu'après les chenilles d'autres insectes viendraient détruire ce qu'elles auraient épargné; mais je ne fus pas peu étonné, en revoyant ces arbres trois jours après, de les trouver purgés de chenilles et de larves. Chenilles et coléoptères, tout avait disparu, et les arbres poussaient de nouvelles feuilles. Depuis j'ai cherché à ressaisir ces coléoptères, mais inutilement. Ce fait, signalé dans le *Cosmos*, mettrait les observateurs sur la voie, et peut-être quelqu'un serait plus heureux que moi. »

Nouvelle manière d'exploiter les mines. — On a eu tout récemment, en Californie, l'heureuse idée d'attaquer les masses de sable ou de terre qui forment les dépôts aurifères par des jets d'eau très-puissants amenés et lancés par des tubes. Ainsi appliquée, l'eau exerce une action effrayante; elle nivelle les collines en très-peu de temps et exhume ou met au jour les pépites d'or natif. A Brandy-City, dans la sierra du Nord, il y avait des puits de mine très-riches et très-nombreux, mais dont le sol était très-dur; l'emploi de l'eau a rendu le travail incomparablement plus rapide et plus productif. Une de ces colonnes d'eau tombe d'une hauteur de 80 mètres, et détache à la fois des masses considérables de terre qui sont en même temps lavées avec séparation de l'or qu'elles contenaient.

Rectifications. — Dans l'article que nous avons consacré aux produits exposés par MM. Bertrand et Ce (no du 29 août dernier, 9e livraison), il s'est glissé une omission. En effet, au deuxième paragraphe, on lit: « En 1855, le jury de la XIe classe, reconnais- « sant que Lyon était devenu un centre de fabrication des plus « importants par la supériorité de ses *pâtes dites d'Italie.* »......

Il eût fallu dire: « par la supériorité de *ses semoules* et de ses pâtes dites d'Italie; » car tel était l'avis du jury.

Ce mot *semoules* a une très-réelle importance, en effet ce produit forme un des éléments les plus sérieux de l'usine de MM. Bertrand. La semoule entre beaucoup plus dans la consommation ordinaire que les pâtes façonnées, et comme telle, elle est classée

dans les transports de voies ferrées comme article de première nécessité.

— Ce n'est pas M. Charles Raybaud, mais bien M. Ch. Read, qui a adressé à l'Académie l'acte d'inhumation de Salomon de Caus, ainsi conçu : « Salomon de Caus, ingénieur du roi, a été enterré à la Trinité, le samedi dernier jour de février 1626, assisté de deux archers du guet. » Dans le *Cosmos* du 25 juillet, on avait imprimé 1726 au lieu de 1626; et cette erreur nous avait valu de M. F. Vallès, ingénieur en chef des ponts et chaussées en résidence à Versailles, une rectification dans laquelle il nous démontrait que le dernier jour de février 1726 ne pouvait pas être un samedi.

— M. Eichens nous prie de constater qu'il n'est nullement l'associé de M. Secrétan, mais que depuis dix-sept ans il dirige ses ateliers de construction en qualité d'employé.

EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES.

Nouvel organe de transmission de mouvement

Par M. Normand, mécanicien, à Paris.

Ce que nous avons surtout cherché dans les vastes galeries de l'Exposition internationale, ce sont les nouveautés, les inventions, les découvertes véritables, les organes et les mécanismes originaux apparus pour la première fois; et nous avons été déjà forcé de constater que le Palais de l'industrie abondait en *vieux-neuf*, suivant l'expression pittoresque de M. Édouard Fournier, mais que le neuf-neuf y était extrêmement rare : *Apparent rari nantes in gurgite vasto.*

Nous ne serions certainement pas au-dessous de la vérité en affirmant que le nombre des dispositions mécaniques complétement inconnues avant l'Exposition, et qu'on pût proclamer neuves sans crainte de démenti, ne dépassait pas le chiffre de vingt. C'est que le génie d'invention ne court pas les rues, et qu'il s'associe très-rarement au talent ou aux moyens d'exécution. Nous prendrons plaisir à produire au grand jour les créations véritables que nous avons découvertes à force de sonder tous les coins et recoins de l'impénétrable dédale de South-Kensington. Nous commençons par le mode de transmission de mouvement de M. Nor-

mand, que le jury de la VIIe classe a proclamé en lui décernant la médaille de prix, *une invention ou combinaison nouvelle pour régler avec précision le mouvement alternatif;* et qu'un de nos plus célèbres imprimeurs, M. Mame, de Tours, appelle une merveilleuse découverte qui apporte un remède efficace et complet aux imperfections du joint de Cardan.

M. Normand est cet habile constructeur de presses mécaniques qui se repose aujourd'hui de ses longs et glorieux travaux, mais dont la réputation est encore toute vivante en France et en Angleterre. Par une série de dispositions ingénieuses, nous dirons presque par une série de petites créations, il avait amené ses presses typographiques à un tel degré de perfection, qu'elles n'eurent presque pas de rivales et qu'elles furent spontanément acceptées par un grand nombre d'imprimeurs anglais. Ce fut un triomphe dont la France eut droit d'être justement fière et qui eut un assez grand retentissement. Il était cependant encore une imperfection considérable, à laquelle M. Normand lui-même n'avait pas encore pu remédier, un inconvénient grave qu'il n'avait pu conjurer. Dans ses presses doubles ou à retiration, comme dans celles de tous ses confrères, l'impression sur le verso de la feuille laissait toujours à désirer; elle était pâteuse et confuse. Ce défaut très-sensible de netteté provenait surtout de ce que le marbre qui porte la composition ne se mouvait pas de quantités absolument égales à celles dont se déroulent les circonférences des cylindres; ou de ce que cette égalité ne pouvait être obtenue, même approximativement qu'en déterminant une sorte de contrariété entre les deux parties de la machine qui comprennent entre elles la feuille à imprimer. Le mouvement de l'arbre qui fait tourner les deux cylindres de pression était transmis au marbre par un pignon engrenant avec une cremaillère. Cette transmission n'aurait présenté aucune difficulté si la crémaillère n'avait été assujettie à se mouvoir que dans un seul sens. Mais comme il est nécessaire que le marbre revienne régulièrement sur lui-même après le parcours, sans que l'arbre moteur cesse de tourner dans le même sens, force avait été d'articuler, par l'adjonction d'un *joint de Cardan*, le pignon qui doit agir sur la crémaillère; et cette adjonction rendait impossible l'uniformité du mouvement de translation absolument indispensable à une impression nette. Le cylindre développait sur le marbre tantôt plus tantôt moins de chemin que le marbre lui-même n'en faisait. Dans le premier cas, le papier se déchirait; dans le second cas, le pa-

pier se repliait sur lui-même ; et dans les deux cas l'impression perdait toute sa pureté, déformée qu'elle était par le frottement.

On avait bien cherché à faire mouvoir les cylindres par le marbre lui-même, mais on n'y parvenait qu'en faisant subir à chaque passage d'une nouvelle feuille une torsion sensible à l'un des axes intermédiaires, avec destruction rapide des engrenages et usure énergique des organes de transmission. Dans la nouvelle disposition comme dans la première, les hausses ajoutées sur certains points pour faire ressortir le tirage, se déplaçaient fréquemment, et il fallait corriger souvent la mise en train. Il en résultait qu'à moins de se contenter d'un tirage vraiment mauvais, il fallait de toute nécessité renoncer à l'emploi des presses à retiration, ou des presses doubles imprimant la feuille successivement sur ses deux faces, et à l'économie importante que ces presses permettent de réaliser.

Voilà, en termes aussi brefs et aussi clairs que possible, la difficulté grande, et de fait non résolue avant lui, contre laquelle M. Normand a osé lutter dans les derniers jours de sa vie active, et dont il a triomphé avec un bonheur vraiment incroyable. Sa solution est très-simple, si simple qu'on a peine à comprendre qu'elle n'ait pas été inventée plus tôt. Elle consiste à substituer au pignon *rond* et à la crémaillère *droite* de la transmission par le joint de Cardan, un pignon ovale et une crémaillère bombée ou ondulée. Pour assurer à l'angle des deux axes réunis par l'articulation, ou joint de Cardan, sa valeur constante, malgré la variation des rayons qui agissent successivement sur la crémaillère, M. Normand commence donc par substituer au pignon circulaire habituel un pignon ovale convenablement calculé. Il raccourcit ou augmente ensuite les dents de la crémaillère de toute la longueur dont le rayon moteur augmente ou diminue. Ainsi modifiée, la crémaillère forme une ligne ondulée présentant sur ses deux faces deux dos et deux ventres correspondant respectivement aux ralentissements et aux accélérations de l'arbre du pignon ovale. Le marbre, qui est solidaire avec la crémaillère, peut, dès lors, se déplacer, dans toutes ses positions, de quantités précisément égales aux arcs développés par chaque point de la circonférence des cylindres ; comprimé régulièrement, le papier ne tend ni à se déchirer ni à se déplisser ; aucune cause, aucun frottement ne tend à élargir ou à déformer les traits ; limitée à l'empreinte de l'encre déposée sur les caractères, l'impression conserve dans la retiration la netteté du premier tirage.

Pendant le séjour que nous avons fait à Londres, le modèle exposé par M. Normand n'a pas fonctionné; mais les personnes compétentes que nous avons interrogées ne nous ont laissé aucun doute sur la certitude absolue de la démonstration expérimentale dont il était l'organe. Au moyen de deux compositions différentes disposées sur le marbre de manière à correspondre l'une au pignon circulaire et à la crémaillère droite, l'autre au pignon ovale et à la crémaillère ondulée, on reconnaissait immédiatement que la pureté du tirage n'existait que pour la seconde composition.

En outre, une double division du cylindre en vingt-quatre angles égaux, de la table en vingt-quatre parties égales, montrait au regard que, dans le cas du pignon ovale et de la crémaillère ondulée, la correspondance était parfaite; tandis que dans le cas du pignon circulaire et de la crémaillère droite, la différence des chemins parcourus dépassait souvent un millimètre.

En dehors des presses mécaniques, pour lesquelles il fut imaginé, le mécanisme de M. Normand constitue un organe de transmission qui permettra d'employer le joint si ingénieux de Cardan là où les inégalités inséparables de son fonctionnement forçaient à l'exclure; et M. Mame n'exagérait rien quand il écrivait: « Ce malheureux et indispensable intermédiaire de nos presses mécaniques faisait naître depuis longues années des embarras incessants et des imperfections de tirage irremédiables. Vous avez mis le doigt sur la plaie avec un rare bonheur et une grande intelligence; grâce à vous, la presse double est désormais réhabilitée. C'est un immense service rendu à la typographie, et une découverte précieuse pour la presse en général. Je vais m'empresser de l'appliquer à toutes mes presses; je la crois de plus appelée à un immense succès, d'autant plus qu'on peut en attendre des résultats incalculables. »

M. Normand, on le voit, ne pouvait terminer plus heureusement une longue et glorieuse carrière industrielle; il a bien mérité de la France en prenant le pas sur tous ses concurrents étrangers, en résolvant le premier un problème qui avait fait reculer les esprits les plus audacieux; et la France lui sera noblement reconnaissante de son éclatant triomphe. F. MOIGNO.

Analyse spectrale.

Par M. PLUCKER (de Bonn).

M. Plucker nous apporte de Bonn de belles, d'importantes expériences dont nous sommes fiers d'avoir les prémices, et qui donnent à l'analyse spectrale des bases qu'elle n'avait pas. Aujourd'hui : 1° il met en évidence le fait capital de la variabilité des spectres des gaz ou des vapeurs avec la puissance de l'appareil dont on fait passer le courant à travers le tube qui les contient; et la tendance de ces spectres vers la continuité par l'étalement des raies; 2° il prouve que cette variabilité et cet étalement ont pour cause l'élévation de température que détermine l'accroissement de puissance de la bobine d'induction, de sorte que le nombre et la nature des raies spectrales des gaz et des vapeurs sont fonction de la température à laquelle ils sont soumis dans le tube capillaire; 3° il montre comment en augmentant la densité des gaz et des vapeurs jusqu'ici très-raréfiés, en même temps qu'on fait croître la puissance des appareils et qu'on les soumet à une température de plus en plus élevée, on fait reparaître les raies sombres ou brillantes qui caractérisent leurs principes constituants tour à tour séparés et réunis de nouveau, par l'action à la fois dissolvante et combinante de la chaleur.

« Sur votre demande, je m'empresse de vous donner une idée générale de l'état actuel de mes recherches concernant les spectres des gaz et des vapeurs.

L'analyse spectrale, telle que je l'ai conçue en 1858 et 1859, consiste à introduire le gaz à examiner dans des tubes, dont une partie est capillaire. Après l'avoir raréfié convenablement au moyen de l'évacuateur à mercure, on fait passer la décharge de l'appareil d'induction à travers le gaz. Le courant électrique, se rétrécissant dans la partie capillaire du tube, rend incandescent le mince filet de gaz qu'elle contient. La lumière est assez vive pour donner un beau spectre qui, dans le cas général, est composé d'un certain nombre de lignes brillantes et caractéristiques; une de ces lignes, dont on détermine exactement la position, fait connaître la nature du gaz mis en expérience.

J'ai opéré ainsi sur les gaz ordinaires et sur quelques vapeurs. Dans le cas où la vapeur de la substance qu'on introduit dans le tube

n'a pas la densité nécessaire pour faire passer le courant, on se sert d'une lampe pour augmenter la vaporisation jusqu'à ce que le courant passe, et rende la vapeur incandescente. C'est ainsi que j'ai opéré, dans le temps, sur le mercure. En partant du même principe, j'introduisais, pour obtenir le spectre du sodium métallique, un gaz indifférent (hydrogène), dont on connaît le spectre, dans un tube spectral de Geissler. La dénomination de *tube de Geissler*, que j'ai donnée à tout tube de forme quelconque renfermant un gaz dilaté à travers lequel, au moyen de deux électrodes on peut faire passer le courant électrique, a été adoptée généralement. C'est un hommage rendu à l'admirable habileté de cet artiste ingénieux. Le gaz chauffé par le courant contribue à développer et à chauffer la vapeur métallique.

L'on peut distribuer les spectres des différents corps à l'état gazeux en plusieurs classes, dont chacune présente un caractère particulier. Les considérations suivantes rattachent les apparences variées de ces spectres à la composition et à la nature de la lumière même qui émane du gaz rendu incandescent par le courant.

Si la lumière éclairant la fente de l'appareil spectral contient toutes les couleurs de réfrangibilité toujours croissante, depuis le rouge extrême jusqu'au violet extrême, le spectre continu qu'on obtient est composé d'un nombre infini de bandes superposées, dont chacune a la largeur de la fente regardée directement par la lunette. La lumière de Drummond en offre un exemple.

Si, au contraire, la lumière incidente ne contient qu'un nombre limité de couleurs de réfrangibilité une, l'indice de réfraction passant d'une manière discontinue d'une couleur à une autre, le spectre correspondant se compose d'un nombre égal de bandes nettement tranchées, séparées les unes des autres par des espaces noirs et ayant toutes la largeur de la fente.

Ces bandes tendent à devenir des lignes droites mathématiques, si l'on rétrécit la fente de plus en plus. Le gaz hydrogène, le chlore, la vapeur de l'iode et du brome en offrent des exemples dans les conditions que j'ai décrites dans mon mémoire.

Si l'indice de réfraction de deux couleurs consécutives diffère très-peu, il arrive que les deux bandes correspondantes sont en partie superposées l'une sur l'autre. L'on voit alors, en se servant d'une bonne lunette, le milieu de la bande composée offrir une intensité double, nettement bordée de deux bandes dont la largeur est

moitié de celle de la fente. En rétrécissant la fente de plus en plus, la partie plus éclairée du milieu diminue de largeur et disparaît tout à fait dès que la largeur de l'image directe de la fente est moindre que la distance des lignes médianes. Les deux bandes simples sont alors séparées par un espace obscur. La distance des lignes, milieux des deux bandes, est indépendante de la largeur de la fente. La belle raie double du mercure en présente un exemple.

Si la lumière incidente contient une série continue de couleurs dont l'intensité décroît rapidement avec la réfrangibilité croissante, tandis que les couleurs d'une réfrangibilité immédiatement moindre manquent, la partie correspondante du spectre présente un espace très-lumineux vers le côté rouge, qui s'obscurcit peu à peu vers le côté violet. Si de pareils espaces se succèdent l'un à l'autre, on a l'aspect d'une colonne cannelée et éclairée par la lumière du jour. Les parties bleue et violette du spectre de l'azote, regardée par une bonne lunette, se comportent ainsi.

Tout est analogue dans le cas d'espaces dont l'illumination diminue du côté violet vers le côté rouge. J'en citerai un exemple plus loin.

Si la lumière incidente contient, entre certaines limites, des couleurs continues, à l'exception d'interruptions périodiques, le spectre qu'on obtient est divisé par des lignes obscures en une série d'espaces colorés. J'ai énuméré dans la partie rouge, orangé et jaune de l'azote, dix-huit de ces espaces colorés, tous de même largeur. Si le spectre est beau, on voit s'ajouter deux de ces espaces dans la partie sombre adjacente au jaune et trois dans le vert qui le suit. Le spectre du soufre, que M. Geissler a obtenu le premier, est composé tout entier de pareils espaces colorés dont la largeur va en augmentant du côté rouge au côté opposé.

Si nous admettons que la force vive développée par la chaleur qui rend le gaz incandescent soit du même ordre dans le cas d'un spectre continu et dans celui d'un spectre composé d'une ou de plusieurs bandes de lumière parfaitement homogène, il faut en conclure que l'intensité de ces bandes est infiniment plus grande que celle de la lumière d'égale réfrangibilité dans le spectre continu. Il s'ensuit, d'une part, qu'on doit rejeter toute idée d'absorption pour expliquer l'apparition de pareilles bandes à la place du spectre continu. D'autre part, il en résulte qu'en employant un fort grossissement et en augmentant la réfraction, les bandes en question restent nettement dessinées, tandis que le spectre continu et les espaces colorés deviennent presque imper-

ceptibles. Ainsi, en me servant de la lunette du grand appareil spectral de Steinheil, j'ai reconnu de suite que les bandes de lumière homogène que j'avais admises dans la partie violette du spectre de l'azote n'existaient réellement pas dans les conditions citées; tandis que dans le cas de l'hydrogène, j'ai confirmé dans le fond obscur du spectre l'existence de bandes homogènes d'intensité très-faible.

Lorsque, dans le but de donner une température plus élevée au gaz raréfié, je fis passer le courant d'un espace plus large dans le tube capillaire, j'ai observé dès mes premières recherches sur les spectres un changement de couleur accompagnant le changement d'intensité. En d'autres termes, l'intensité lumineuse relative des différentes lignes homogènes qui, dans le cas général, constituent le spectre des gaz, est fonction de la température. J'ai indiqué plus tard que dans le cas de l'hydrogène, l'intensité des trois lignes constituant la partie essentielle de son spectre ne diminue pas dans la même proportion, et que la ligne rouge s'éteint la première lorsqu'on s'approche, par la raréfaction du gaz, de la limite où le courant ne passe plus. Enfin plusieurs observations faites récemment sur le spectre, dans des conditions différentes, paraissent en contradiction directe avec mes anciennes observations. Tout cela m'amena à faire des expériences nouvelles et surtout à pousser l'élévation de température plus loin que je ne l'avais fait dans le temps.

Si l'on se sert de tubes spectraux dans lesquels le gaz est très-fortement raréfié, l'on gagne peu quant à l'intensité lumineuse du spectre, si l'on dépasse une certaine puissance de la bobine d'induction, qui traverse le tube. Pour donner au spectre un éclat extrême, il faut augmenter en même temps *et la densité du gaz et la puissance de la bobine d'induction*. En opérant suivant ce principe indiqué dans un mémoire précédent, on entre dans une voie tout à fait nouvelle. M. Hittorf, professeur de chimie et de physique de l'Académie de Münster, a bien voulu, dans ce dernier temps, s'associer à mes travaux. En me bornant en ce moment à une seule classe de phénomènes, je ne choisirai parmi nos expériences que celles qui mettent en évidence la transformation que subit le spectre d'un même gaz, si l'on augmente de plus en plus sa température en faisant passer un courant plus fort.

En première ligne, je citerai le spectre du gaz hydrogène. Si l'on fait passer le courant d'induction du grand appareil de Ruhmkorff par un tube capillaire très-étroit et peu long contenant

ce gaz à une tension d'une demi-atmosphère environ, on obtient un spectre analogue à celui que j'ai obtenu dans le temps du petit appareil d'induction, en raréfiant le gaz très-fortement. Mais, dès qu'on intercale, comme M. Ruhmkorff l'indique, une bouteille de Leyde pour augmenter l'énergie du courant, le spectre change tout à fait d'aspect, il devient continu ; la ligne violette et la ligne bleue ne ressortent plus du fond devenu éblouissant et on ne voit à l'une des extrémités du spectre que la ligne rouge devenue plus large, d'un éclat surpassant celui de la partie adjacente du spectre. Enfin, si l'on dirige l'appareil spectral sur la partie large du tube entourant l'électrode, où la lumière, avant d'entrer dans le tube capillaire est moins concentrée, un phénomène intermédiaire se présente. L'on voit autour du spectre continu les trois lignes primitives, mais la ligne rouge seule est restée sensiblement telle qu'elle était d'abord, tandis que les deux autres se sont épanouies, la violette plus que la bleue.

Le gaz azote se comporte d'une manière tout à fait différente. Le beau spectre de ce gaz, tel que je l'ai obtenu le premier par le petit appareil d'induction, reste essentiellement le même quand on se sert du grand appareil sans la bouteille, après avoir augmenté sa tension à 100^{mm} environ. Mais si l'on ajoute la bouteille, tout change. Le spectre nouveau ne retient plus de traces de l'ancien ; il est composé d'un grand nombre de belles lignes de réfrangibilité une (séparées en partie par de fines lignes noires), dont aucune ne se trouvait comme telle dans l'ancien spectre. Les spectres du soufre et du sélénium se comportent d'une manière analogue.

Le spectre de l'oxygène est faible, s'il est pris dans les anciennes conditions ; mais si la tension du gaz est de 100^{mm} environ, il donne, au moyen du grand appareil d'induction avec la bouteille, un spectre des plus beaux composé de lignes de réfrangibilité une. L'intensité plus grande du courant fait naître un grand nombre de lignes nouvelles. La même chose arrive dans le cas du chlore et de l'iode.

L'ancien spectre de la vapeur du mercure est essentiellement composé de trois lignes brillantes dont l'une est double. Dans le spectre nouveau, d'autres lignes s'ajoutent aux anciennes, surtout des lignes rouges et une ligne orangée double qui d'abord n'étaient pas indiquées du tout, tandis que les lignes faibles ressortant du fond de l'ancien spectre s'étaient moins développées, ainsi que cela n'a pas lieu dans le cas du gaz hydrogène.

Dans ce même spectre du mercure les raies verte et orangée, nettement tranchées quand la température était faible, s'étalent de plus en plus du côté du rouge à mesure que la température augmente.

Je renvoie à une seconde lettre l'exposé de la méthode d'analyse spectrale telle que nous la concevons maintenant.

PHOTOGRAPHIE.

Obtention des positives directes

Par M. le docteur Sabatier.

« Si avant d'avoir, dans le laboratoire, amené un négatif à son état de perfection, on renverse l'acide pyrogallique qui le couvre, si on lave la glace à l'eau distillée pour la plonger une seconde ois dans le bain sensibilisateur et qu'on la recouvre de nouveau d'acide pyrogallique, ce n'est plus un négatif qui se développe, mais il se forme dans l'ébauche négative un positif qui sera d'autant plus parfait que le renversement de l'acide et le lavage de la glace auront eu lieu plus à propos.

Dernièrement, après avoir impressionné une glace à la chambre noire et l'avoir, dans le laboratoire, recouverte d'acide pyrogallique, j'attendis que le négatif fût presque entièrement développé, et lorsque, sans être parfait, il me parut suffisamment avancé, sans rien déranger à l'état de ma glace, j'ouvris brusquement pour donner accès au jour. Voici ce qui se passa : immédiatement le négatif cessa de progresser, et deux ou trois secondes après le noir apparut aux endroits les plus blancs de la couche collodionnée; il s'étendit de proche en proche, et en moins d'une minute j'eus un positif complet enclavé dans mon ébauche de négatif.

Ce fait curieux n'est pas accidentel comme beaucoup de ceux qui ont été signalés jusqu'à ce jour et qu'on n'a pu reproduire. Habile ou maladroit, l'opérateur pourra toujours vérifier son exactitude en se conformant seulement aux trois conditions suivantes :

« 1° Donner accès à la lumière diffuse avant que le négatif soit arrivé à l'état parfait;

« 2° Sensibiliser au moyen d'un bain parfaitement neutre ;

« 3° Se servir, pour développer l'image, d'acide pyrogallique additionné d'acide acétique à l'exclusion de tout autre acide.

« Il sera donc désormais très-facile de produire un positif direct et transparent sur verre collodionné, puisqu'il suffira pour cela d'ouvrir à un moment donné la porte ou la fenêtre du laboratoire. Au lieu de consacrer pour l'obtenir vingt-quatre heures à de fastidieuses manipulations, on l'aura dans une seule minute et sans nouvelle manipulation. Ce sera véritablement l'expédiée, la cursive héliographique.

« On ne rencontrera qu'une seule difficulté, celle de connaître le moment précis où devra intervenir la lumière diffuse. Mais cette difficulté, analogue à celle que présente le temps de la pose, n'est pas plus embarrassante, et l'expérience en fait tout aussi promptement justice. Il y a d'ailleurs ici un guide que l'on n'a pas quand il s'agit de baisser l'obturateur : c'est la manière dont progresse le négatif. Marche-t-il promptement? pressez-vous pareillement d'ouvrir. Est-il longtemps à apparaître? n'ouvrez que lorsqu'il vous semble presque parfait. Il ne faudrait pas se persuader du reste que la limite entre le trop et le trop peu fût imperceptible, puisque, selon les effets qu'on veut obtenir, on arrive à de meilleurs résultats en faisant prédominer le négatif sur le positif ou bien le positif sur le négatif. »

Emploi de l'acide pyrogallique pour le développement d'épreuves instantanées

Par M. Adolphe Martin.

« J'ai eu l'honneur de communiquer à la Société de photographie le résultat de recherches ayant pour but de donner au sulfate de fer les qualités que possède l'acide pyrogallique.

« Je me proposais de résoudre la question inverse : donner à la solution d'acide pyrogallique cette énergie de réduction que possède la solution de sulfate de fer, et qui permet d'obtenir par son emploi des épreuves suffisantes après un temps de pose extrêmement court.

« Le travail n'était pas encore très-avancé, lorsqu'un photographe habile, M. Collin, voulut bien m'apprendre qu'en substituant une pincée d'alun à la dose d'acide acétique ou citrique habituellement employée avec l'acide pyrogallique, il obtenait le résultat que je me proposais d'atteindre.



« On prépare à l'avance une solution de 25 grammes d'alun dans 500 grammes d'eau.

« On mélange 20 cent. cub. d'eau qui ne soit pas calcaire et 10 cent. cub. d'alcool ordinaire; puis, après agitation d'abord et repos ensuite, jusqu'à expulsion complète de l'air qui se dégage dans le mélange de l'alcool et de l'eau, on ajoute 1 gramme d'acide pyrogallique.

« On développe en versant le liquide à la surface de la couche sans addition de nitrate, et lorsque l'image est bien venue, on verse une nouvelle quantité de liquide additionné de quelques gouttes d'une solution de nitrate d'argent à 3 p. 100 contenant également de 3 à 5 p. 100 d'acide citrique.

« La solution d'acide pyrogallique a l'inconvénient de ne pouvoir être gardée plus de vingt-quatre heures, mais on peut préparer à l'avance de grandes quantités du liquide n° 2, dans lequel on dissout l'acide pyrogallique. »

Nous rétablissons ici les chiffres de M. Henry Claudet.

Bain sensibilisateur, 2g 27 de nitrate d'argent pour 31 grammes d'eau distillée; 3 gouttes d'acide nitrique par demi-litre de bain.

Bain révélateur. Eau distillée, 200g; acide pyrogallique, 1,22; acide formique, 26; alcool, 20.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 8 *septembre* 1862.

M. Hittorff, professeur de physique à l'Académie de Munster; M. le professeur et docteur Göppert Breslau, botaniste célèbre, et M. Costa, directeur du Musée géologique de Naples, assistent à la séance.

— Les deux secrétaires perpétuels absents, M. Flourens et M. Élie de Beaumont, sont remplacés par M. Dumas, qui lit le procès-verbal et dépouille la correspondance. C'était pour nous comme une véritable fête, car M. Dumas a la conception prompte et lucide, l'assimilation facile, la parole élégante, la voix claire et sonore. Comme Arago, il semble né pour être secrétaire perpétuel d'une Académie des sciences, et jamais la correspondance ne fut mieux dépouillée.

Deux lettres arrivées presque en même temps apportent à l'Académie la nouvelle toujours douloureuse de la perte de deux

de ses correspondants, MM. Carlini et Désorme. Né le 8 janvier 1783, à Milan, M. Carlini avait soixante-dix-neuf ans; il habitait depuis 1805 l'Observatoire de Milan, qu'il a dirigé pendant de longues années. C'était un astronome célèbre et un travailleur infatigable. M. Clément Désorme, doyen des correspondants de l'Académie, doyen aussi des chimistes français, était né en 1777, et comptait, par conséquent, quatre-vingt-cinq ans; il avait pris en 1804 la direction de la fabrique de produits chimiques de Verberie (Oise), et il ne l'a jamais abandonnée, sinon en 1848; il fut alors nommé représentant du peuple. Nous ne nous souvenons pas de l'avoir vu, même une seule fois, dans l'Académie où il avait son fauteuil.

Les journaux annoncent aussi la mort de M. de Gasparin, académicien titulaire âgé de 79 ans.

— Son Excellence le maréchal ministre de la guerre remercie l'Académie de son rapport sur le coup de foudre qui a frappé le magasin à poudre du bastion 5 de la place de Béthune. Il fera prendre les mesures ou précautions que le rapport prescrit, et il attendra avec impatience le travail d'ensemble que la commission lui promet sur les moyens de défendre efficacement de la foudre les magasins à poudre, les arsenaux, les casernes et autres établissements dépendant de son ministère.

— M. Sacré, constructeur très-habile de Bruxelles, dont M. Dumas proclame la haute compétence, adresse de son côté quelques observations importantes sur des précautions essentielles à prendre dans la pose des paratonnerres. On doit d'abord renoncer aux tiges conductrices carrées, et aux cordes qui ont le grave inconvénient de s'oxyder, et n'employer que des tiges circulaires; quand deux portions de la tige devront se réunir, il faudra nécessairement compléter la réunion par un écrou qui embrasse les deux portions de la tige. Lorsque le paratonnerre devra s'enfoncer en terre, on devra l'entourer à distance d'un tuyau de fonte, remplir de braise éteinte l'intervalle entre la tige et le tuyau, et fermer le tuyau par un disque en plomb enfoncé au maillet. Si enfin la chaîne conductrice doit aboutir à un bassin rempli d'eau, il faudra l'épanouir par addition à son extrémité d'une plaque de tôle ou mieux de cuivre. Ces recommandations de M. Sacré sont certainement très-opportunes, mais il faudrait les compléter par les modifications plus essentielles encore de M. Perrot.

— M. Luther a découvert, le 31 août, un nouvel astéroïde de

11e grandeur, dont la position, à 14^h 58^m $55^s,5$ temps moyen de Bilk, était ce jour-là :

Ascension droite, 2° 16′ 17″,0. Déclinaison, 2° 35′ 23″,3.
Mouvement propre en 3 h. Asc. dr. 5″. — Décl. 1′.

M. Tempel, de Marseille, annonce aujourd'hui, par une dépêche télégraphique, qu'une circulaire de M. Bruhns atteste la nouveauté de cette planète.

— M. T.-M. Gaugain adresse une seconde Note sur la capacité inductive et la conductibilité des corps isolants. Il se propose, cette fois, de déterminer par expérience la valeur de la plus grande charge que puisse prendre un condensateur donné, lorsqu'on prolonge indéfiniment l'action de la source électrique, ou, en d'autres termes, de trouver la valeur de *la charge limite* qui correspond à *l'état permanent* du diélectrique. Nous reproduirons cette note dans une prochaine livraison.

— M. Mathieu (de la Drôme) adresse, sous un pli cacheté, de nouvelles prédictions du temps, avec une lettre à M. le secrétaire perpétuel, que nous reproduisons dans ce qu'elle a d'essentiel :

« M. le président de l'Académie trouve absurde et même immorale la prétention de prédire le temps... Ce qui me paraît, sinon immoral, du moins parfaitement absurde, c'est de supposer que le Créateur ait abandonné aux caprices du hasard des phénomènes qui impliquent la vie ou la mort de tout ce qui végète et de tout ce qui respire à la surface de notre globe.

« La science se trouve en présence de deux hypothèses : celle d'une nature imprévoyante ou impuissante, et celle d'une loi réglant toutes choses. Au nom du simple bon sens, je repousse la première.

« En annonçant la solution du problème de la prévision du temps, je n'ai pas la ridicule prétention d'être cru sur parole; j'offre des preuves, j'en offrirai et j'en donnerai aussi longtemps qu'on le désirera : ma théorie a derrière elle soixante années d'observations *officielles* sur lesquelles elle s'appuie ; elle a devant elle toutes les années à venir. Pourquoi la juger *a priori* comme la vapeur, cette grande condamnée qui a changé la face du monde ?...

« Je déclare que votre honorable président s'est trompé en qualifiant comme il l'a fait la prescience météorologique ; j'affirme que j'ai soulevé en partie le voile qui cachait aux regards de l'homme les météores que le ciel lui réserve. Si l'Académie veut

bien me permettre de prouver ce que j'affirme par des prédictions nettes, précises, concluantes, elle daignera accepter le dépot du paquet cacheté que je prends la liberté de lui adresser.

« Si elle en refuse le dépôt, elle déclarera par ce fait qu'elle pose une limite aux investigations ; elle dira à l'esprit humain ce que Dieu aurait dit à la mer : « Tu n'iras pas plus loin. » Le premier corps savant du monde ne voudra pas dire cela! »

Cette lettre, ou mieux le dépôt cacheté qu'elle accompagne, donne lieu à un incident assez vif et passablement regrettable : « Non-seulement, s'écrie M. Duhamel, président, l'acceptation d'un dépôt cacheté n'est pas un droit dont M. Mathieu puisse se prévaloir, mais je déclare formellement que je ne l'accepterai pas, si un des membres de l'Académie ne demande pas cette faveur en son nom. » Tous les membres présents ayant gardé le silence, le dépôt n'est pas accepté. Quelques instants après, M. Duhamel, qui dans l'intervalle a pris lecture de la lettre de M. Mathieu, demande à donner quelques explications. Dans sa pensée, le mot immoral, qui lui est échappé dans la séance précédente, ne s'appliquait nullement à la prétention de prédire le temps. Le refus du paquet cacheté ne signifie pas du tout que l'Académie se fasse hostile aux progrès de l'avenir, ou qu'elle prétende fixer des limites à l'esprit humain. Bien loin de là ! M. Mathieu est pleinement libre de faire ses preuves devant elle. Qu'il dépose un ou plusieurs mémoires, qu'il fasse ses prédictions au grand jour de la publicité des comptes rendus, on ne lui refusera nullement le contrôle sur lequel il aura compté. Mais accepter ses paquets cachetés, ce serait, dans le cas où il ne serait pas pleinement de bonne foi, lui faire la partie trop belle. Il laisserait ses prédictions cachetées dans l'oubli si elles n'étaient pas confirmées par l'événement ; il ferait ouvrir, au contraire, ses dépôts, si l'accord fortuit des faits donnait une apparence de raison à sa théorie. Tout l'avantage serait pour lui. On ne peut nier la réalité abstraite du danger signalé par M. Duhamel ; et quand nous lui avons dit pourquoi M. Mathieu ne confiait pas directement ses pronostics à la publicité des journaux, l'illustre président était peut-être dans le vrai en affirmant que, loin d'effrayer l'opinion publique, l'annonce de futures inondations serait au contraire accueillie comme un bienfait au double point de vue moral et matériel. M. Mathieu (de la Drôme) fera donc bien d'entrer dans la voie qui lui est indiquée. Qu'il dépose non pas une brochure impri-

mée, mais un mémoire manuscrit que l'on puisse renvoyer à une commission; qu'il insère dans les comptes rendus des prédictions à courte échéance et très-souvent renouvelées; qu'il ne manque jamais de prendre acte lui-même de la concordance ou de la discordance des faits, sans oublier toutefois que plusieurs accords, même consécutifs, peuvent être complétement fortuits, et l'on saura bientôt à quoi s'en tenir sur la probabilité de ses théories. Qu'il ne se le dissimule pas, les convictions de la science lui sont grandement opposées, il faudra qu'il ait cent fois raison pour arracher un aveu favorable.

— M. Le Verrier approuve pleinement le langage et la manière d'agir du président; il veut que, comme ses prédécesseurs, M. Mathieu ait déjà reçu ou reçoive bientôt le rude démenti des faits. Il partage les prophètes du temps en plusieurs classes; et il condamne surtout ceux qui, comptant sur la crédulité publique, croient se faire beaucoup valoir en annonçant à l'avance que l'été sera plutôt chaud que froid, plutôt sec qu'humide, tandis qu'ils ont pour eux d'aussi grandes chances de succès que s'ils pariaient d'amener cinq avec deux dés contre un rival qui parierait de n'amener que deux. M. Le Verrier voudrait que la presse se montrât très-sévère contre ces abus; c'est à elle, dit-il, qu'il appartient d'éclairer l'opinion publique. Nous ne sommes pas complétement de son avis. La presse, qui n'a aucune mission officielle à remplir, doit ménager les positions acquises; l'Académie, elle, au contraire, ou les représentants de la science officielle, ont un devoir rigoureux à remplir, celui de défendre la vérité et de combattre l'erreur. S'ils se taisent, pourquoi nous demanderaient-ils de faire des exécutions toujours douloureuses?

— Dans la séance du 7 juillet, M. Eugène Robert avait signalé sur la montagne Sainte-Geneviève un gisement celtique mis au jour par les travaux du boulevard de Sébastopol, rue d'Enfer. Le creusement surtout du Jardin botanique de l'École de médecine avait mis au jour un nombre considérable d'objets de la plus haute antiquité, et des squelettes humains associés à des ossements des principaux représentants de notre faune actuelle. Aujourd'hui il signale, toujours sur la rive gauche de la Seine, un dépôt de sables fluviatiles contenant aussi un grand nombre d'objets celtiques ou gallo-romains, avec des sépultures quelquefois en grand désordre, des ossements de grands animaux et des outils en pierre de toute sorte. Il semble impossible à M. Robert que l'on ne compare pas ces dépôts de la rive gauche de la Seine aux

dépôts de la rive gauche de la Somme, à Saint-Acheul. N'est-il pas tout naturel que les aborigènes de ces époques soient souvent descendus sur le rivage pour ramasser les cailloux roulés et les transformer en ustensiles nécessaires aux divers usages de la vie ? Dans cette hypothèse très-simple, les rives des fleuves étaient de véritables ateliers d'outils en pierre, et en admettant qu'elles aient été ensuite envahies par les sables qu'amenaient les crues excessives ou les inondations, on a l'explication toute naturelle des faits signalés d'abord par M. Boucher de Perthes, sans qu'il faille leur donner une antiquité démesurée. Les os des animaux gigantesques des faunes anciennes qu'on y rencontre quelquefois ont très-bien pu se trouver mêlés aux produits par les désordres que les courants d'eau ont causés.

— M. Dumas a reçu de M. Lefèvre, fabricant de sucre de betteraves dans le département du Pas-de-Calais, une collection assez nombreuse de sels de rubidium extraits des résidus de la distillation de la mélasse. Chaque hectare de terre, dans la culture de M. Lefèvre, donne environ 40 000 kilogrammes de betteraves; on extrait de ces betteraves environ 2 100 kilogrammes de sucre avec 1 177 kilogrammes de mélasse qui, convertis en alcool par la distillation, laissent un résidu salin. Ce résidu renferme 128 kilogrammes de potasse brute, 1 kilogramme de soude, etc.; et enfin 1 gr. 3/4 de chlorure de rubidium. Il en résulte que chaque hectare de terre fournit 226 grammes de chlorure de rubidium, et que chaque betterave renferme à peu près un quarante-millionième de son poids de rubidium; c'est presque un infiniment petit; et il ne faut pas s'étonner de voir qu'il ait échappé aux chimistes qui ne pouvaient pas appeler à leur aide l'analyse spectrale. M. Lefèvre ajoute quelques observations curieuses et importantes: la quantité de sels de potasse et autres que l'on extrait des résidus de betterave dépend considérablement du sol sur lequel elles sont cultivées; ainsi, par exemple, la betterave de Béthune donne 13 p. 100 de sulfate de potasse, tandis qu'on en trouve à peine 9 p. 100 dans la betterave de Dunkerque; réciproquement, cette dernière betterave est plus riche que la première relativement à d'autres sels. En général, la quantité de rubidium est proportionnelle à la quantité de potasse; M. Lefèvre en a obtenu en tout de 500 à 600 grammes.

— M. Dumas a reçu, en outre, de M. Lamy, un échantillon curieux d'oxyde de thallium; cet oxyde, à structure cristalline, ne ressemble en rien à l'oxyde de plomb ou aux autres oxydes

métalliques; il a plutôt l'aspect du carbonate de potasse.

— M. Maumené propose une nouvelle méthode d'analyse organique qui consiste à chauffer dans un creuset la matière à doser au contact d'un mélange en proportion et en poids défini de phosphate de chaux et d'oxyde de plomb; du poids du plomb réduit on conclurait la quantité d'hydrogène que renferme la substance proposée. M. Dumas ne croit pas que cette méthode puisse devenir usuelle, mais elle peut fournir un contrôle précieux dans les cas où la substance à analyser serait, comme le chloroforme, très-pauvre en hydrogène.

— M. Probat, professeur au lycée de Metz, semble avoir trouvé l'explication, ignorée jusqu'ici, des faits d'explosion qui ont lieu quelquefois dans les tuyaux de conduite du gaz. L'acétylène, dont le gaz d'éclairage contient toujours une certaine proportion, s'unirait au cuivre qu'il rencontre dans les tuyaux, surtout dans le voisinage des coudes et des soudures. La formation de l'acétylure deviendrait la cause déterminante de la détonation du gaz. La conclusion de cette explication, très-probablement vraie, serait qu'il faudra désormais exclure impitoyablement le cuivre des conduites de gaz.

— M. Roboïski soumet au jugement de l'Académie un Mémoire sur la classification des corps simples, accompagné de deux tableaux à plusieurs entrées, et à l'aide desquels on trouvera facilement la place des produits nouveaux. M. Dumas n'hésite pas à déclarer que ce travail mérite à plus d'un titre de fixer l'attention de l'Académie. La publication des deux tableaux de classification des substances inorganiques et organiques est très-désirable, à la condition, surtout, que l'auteur en retranchera le mode de préparation et l'énumération des propriétés physiques ou chimiques, pour se borner à la distribution théorique. Ce genre de tableaux a le grand avantage de présenter des vides qui donnent l'éveil aux chimistes et les met sur la voie de recherches nouvelles.

— M. F. Pisani présente une Note sur l'esmarkite de Brakke, en Norvége. Le défaut d'espace nous oblige d'en différer l'insertion.

— M. Pelouze, en son nom et au nom de M. Frémy, lit un rapport sur la longue série de mémoires que M. Ernest Baudrimont a consacrés à l'étude de l'action des divers chlorures de phosphore. Ce rapport est complétement favorable; le jeune chimiste a fait preuve de beaucoup d'habileté, et aussi de persévé-

rance et de courage, car il en faut pour rester si longtemps au contact de vapeurs si âcres et si dangereuses. Il a, en outre, découvert plusieurs composés nouveaux, confirmé des vérités entrevues par d'autres avant lui, et redressé certaines erreurs qui avaient cours dans la science. L'Académie lui a voté des remerciments et aussi l'insertion de ses sept mémoires dans les volumes des savants étrangers.

— M. Pelouze présente, en outre une Note de M. Dussard sur la préparation artificielle de l'huile essentielle d'amandes amères.

— M. Chevreul dépose, pour le concours des prix Montyon relatifs aux arts insalubres, un Mémoire de M. Lefèvre, directeur du service de santé au port de Brest, sur les empoisonnements lents causés dans plusieurs circonstances par l'usage de l'eau distillée sortie des appareils culinaires de MM. Rocher, de Nantes. Dans la séance publique du 4 mars 1850, sur le rapport de M. Combes, un prix de 2500 francs avait été décerné à M. Rocher pour avoir introduit dans la marine de France des appareils perfectionnés, réalisant les avantages d'une distillerie économique, et fournissant ainsi aux marins et aux passagers une quantité d'eau douce et salubre suffisant à tous les besoins. Avant leur adoption par la marine, ces appareils avaient été soumis à de nombreuses expériences par MM. Chevreul et Lebas ; ils avaient très-bien fonctionné ; M. Chevreul cependant avait plusieurs fois constaté la présence, dans l'eau distillée qui en provenait, de petites quantités de cuivre, et il avait indiqué les précautions à prendre pour mettre les marins à l'abri de cet inconvénient et des dangers qu'il pouvait créer. Aujourd'hui, ce n'est plus du cuivre, mais du plomb que M. Lefèvre a découvert dans ces mêmes eaux ; sans doute parce que l'étamage, fait d'abord à l'étain pur, a été fait plus tard à l'étain mélangé de plomb, ou que l'on a fait usage de plomb pour les soudures. M. Chevreul s'attache très-longuement à décharger la science et l'Académie d'une responsabilité qui évidemment ne pèse pas sur elles.

— M. Balard, à l'appui des observations de M. Chevreul, fait remarquer que les appareils distillatoires de M. le docteur Normandy sont aujourd'hui installés à bord de tous les vaisseaux de la marine royale et d'un très-grand nombre de bâtiments de commerce de l'Angleterre, sans qu'on ait eu jamais à se plaindre de l'eau qu'ils fournissent ; les accidents signalés par M. Lefèvre sont donc tout à fait accidentels.

— M. Dumas, ingénieur aux mines du Lac, et M. Benoît, doc-

teur en médecine, annoncent qu'ils sont enfin parvenus, avec le concours de M. Ruhmkorff, à réaliser une lampe de sûreté qui semble satisfaire à toutes les conditions qu'exige un bon éclairage de mines de houille. En elle-même la nouvelle lampe n'a rien de nouveau, c'est un tube de Geissler contourné en hélice à l'intérieur et renfermant un gaz que le passage du courant d'induction rend lumineux. MM. Dumas et Benoît ne se posent donc pas comme inventeurs de la lumière qu'ils utilisent. Mais ce qui est à eux, c'est la disposition des appareils. La lampe sort par une des faces latérales du sac que le mineur porte sur le dos, et qui contient en outre la bobine d'induction avec la pile qui doit la mettre en action. Des boutons placés à la portée des doigts permettent au mineur d'allumer ou d'éteindre suivant le besoin. Il nous a semblé que cette lumière manquait d'intensité et de portée, et nous serons heureux de pouvoir révéler comment MM. Plucker et Hittorff sont parvenus à lui donner un éclat merveilleux. Qu'il nous soit permis en outre de signaler les dangers d'explosions que pourraient faire naître, soit la rupture du tube, soit l'étincelle née des solutions de continuité qui pourraient survenir accidentellement dans les fils conducteurs.

— M. Schiff lit la seconde partie de son Mémoire sur les nerfs vaso-moteurs des extrémités. L'habile physiologiste de Francfort croit avoir prouvé par l'expérience : 1° qu'on ne peut attribuer aucune action propre au sympathique sur les vaisseaux des membres inférieurs ; 2° que le sympathique n'agit sur ces vaisseaux que comme une commissure entre les troncs des nerfs spinaux ; 3° que les ganglions ne sont pas les centres indépendants de l'action vaso-motrice.

VARIÉTÉS.

Sur la force.

Par M. John Tyndall, professeur de physique à Royal Institution. (*Fin.*)

Conférence du 6 juin 1862.

Mais pourquoi nous arrêter à la vie végétale, surtout lorsqu'elle est la source médiate ou immédiate de la vie animale ? Le soleil sépare le carbone de son oxygène ; l'animal consomme le végé-

tal ainsi formé, dans ses artères, la combinaison des éléments séparés se refait de nouveau, et cette combinaison engendre la chaleur animale. Ainsi, à parler rigoureusement, la croissance des végétaux a pour point de départ une décomposition; la croissance des animaux a pour source immédiate une combinaison. La chaleur de nos corps et tous les efforts mécaniques que nous exerçons descendent en ligne directe du soleil. La lutte de deux boxeurs, les mouvements d'une armée, l'élévation de son propre corps sur les pentes des montagnes par un touriste alpin, sont également des cas d'énergie mécanique dérivée du soleil. C'est ainsi, par conséquent, que nous sommes, non plus dans un sens poétique, mais dans un sens purement mécanique, des enfants du soleil. Sans les aliments, nous serions tristement réduits à oxyder nos propres corps. L'homme qui pèse 75 kilogrammes a 32 kilogrammes de muscles; mais ces muscles, à l'état de siccité, ne pèsent plus que 7 kilogrammes et demi. Cette masse de muscles serait complétement oxydée par quatre-vingts journées de travail ordinaire. Les organes spéciaux qui ont plus à faire seraient oxydés plutôt; le cœur, par exemple, s'il ne recevait aucune alimentation, serait entièrement oxydé en une semaine. Prenez la quantité de chaleur due à l'oxydation directe d'une quantité donnée d'aliments, elle sera plus grande que la quantité de chaleur développée par la combustion de ces mêmes aliments dans le travail de la machine animale; et la différence ou la perte est l'équivalent exact du travail mécanique exécuté par le corps de l'animal.

Je pourrais étendre ces considérations; il me suffirait d'ouvrir la main pour ouvrir des aperçus nouveaux, mais on m'avertit que je vous ai déjà entretenus trop longtemps. A qui devons-nous les généralisations si frappantes qu'il m'a été donné de développer ce soir? Tout ce que vous avez entendu est l'œuvre d'un homme dont vous avez à peine entendu parler; oui, tout ce que je vous ai présenté est extrait des mémoires d'un médecin allemand appelé Mayer. Sans stimulant extérieur, et pendant qu'il exerçait sa profession à Heilbronn, cet homme a le premier su rendre claire pour son esprit la conception de la corrélation des forces naturelles. Cependant son nom est très-rarement prononcé dans les cours de physique, et son mérite n'est qu'imparfaitement connu des savants. Conduit par ses propres et belles recherches, complétement indépendantes de celles de Mayer, M. Joule publia en 1843 son premier Mémoire sur la *valeur mécanique de la cha-*

leur; mais déjà en 1842 Mayer avait effectivement calculé l'équivalent mécanique de la chaleur, en partant de données qu'un homme d'une originalité d'esprit rare pouvait seul mettre en jeu. Pour déduire l'équivalent mécanique de la chaleur, il était parti de la vitesse du son dans l'air. Il publia en 1845 son Mémoire sur le *mouvement organique*, et appliqua la théorie mécanique de la chaleur à l'énergie vitale de la manière la plus audacieuse et la plus précise. Il embrassa aussi les autres agents naturels dans sa sphère de conservation. En 1853, M. Waterston proposa, indépendamment, la théorie météorique de la chaleur solaire; et en 1854, M. le professeur William Thomson appliqua son admirable puissance mécanique au développement de cette théorie; mais six ans auparavant cette même matière avait été traitée d'une manière magistrale par Mayer, et tout ce que j'en ai dit vient de lui. Si nous considérons les circonstances de sa vie et l'époque à laquelle il écrivait, nous ne pouvons manquer d'être frappés d'étonnement en voyant ce qu'il a accompli. C'était un homme de génie, travaillant en silence, animé seulement par l'amour du sujet adopté par lui, et arrivant aux plus importants résultats bien avant ceux dont la vie est entièrement consacrée à la philosophie naturelle. Ce fut le singulier accident d'une saignée faite à un fiévreux, à Java, en 1840, qui conduisit Mayer à ces spéculations transcendantes. Il remarqua que le sang veineux, dans les chaudes régions des tropiques, est d'un rouge beaucoup plus brillant que dans les régions plus froides; et les raisonnements qu'il fit sur ce fait l'introduisirent dans le laboratoire des forces naturelles, où il a travaillé avec tant d'habileté et de succès. Vous désirez sans doute savoir ce qu'il est devenu. Sa raison l'abandonna; il devint fou et fut enfermé dans une maison d'aliénés: il est dit dans un dictionnaire biographique allemand qu'il y mourut, mais c'est inexact. Il a recouvré sa raison, et il est actuellement, je le crois, propriétaire de vignes à Heilbronn.

P. S. 20 juin. Pendant que je préparais l'impression de mes dernières leçons sur la chaleur, j'ai éprouvé le désir de me mettre au courant de tout ce que Mayer a publié sur la théorie mécanique de la chaleur. J'ai écrit, en conséquence, à deux savants qui plus que tous les autres me semblaient être à même de me donner les renseignements dont j'avais besoin. Tous les deux sont allemands, et tous deux se sont particulièrement distingués en traitant ce même sujet. Chacun m'a adressé la liste des publications de Mayer, et l'un a été assez aimable pour donner à un

libraire l'ordre de me les expédier. Cet ami, en répondant à ma première lettre relative à Mayer, exprimait son opinion que je ne trouverais rien de vraiment important dans les écrits du docteur de Heilbronn. Mais avant de m'adresser les mémoires, il lui prit envie de les lire, et dans sa seconde lettre, celle qui accompagnait l'envoi, il me disait en propres termes : « Je dois rétracter l'opinion exprimée dans ma première lettre, que vous ne trouveriez rien d'important dans les écrits de Mayer : je suis étonné de la multitude de pensées belles et orthodoxes qu'ils contiennent. » Puis il continuait à énumérer les diverses questions importantes dans la discussion desquelles Mayer avait précédé des écrivains éminents. Mon second ami, dans les publications duquel le nom de Mayer revient souvent, et dont les mémoires, contenant les renvois à Mayer, ont été traduits par moi il y a quelques années, ne connaissait pas encore, à l'époque du 10 mai, l'essai si beau et si plein d'idées que Mayer a intitulé : *Introduction à la dynamique du ciel;* et en 1854, lorsque le professeur William Thomson développait d'une manière si frappante la théorie météorique de la chaleur solaire, il ne soupçonnait certainement pas l'existence de cet essai, quoique je doive inférer d'un article récent du *Macmillan's Magazine*, qu'il la connaît actuellement. Les écrits physiologiques de Mayer ont été cités par plusieurs physiologues, par le docteur Carpenter, par exemple, dans des termes qui prouvent qu'ils en font grand cas. En résumé, les physiciens et les physiologistes ont partiellement éclairé de quelques lueurs le front de Mayer; mais jusqu'ici son mérite n'a certainement pas été autant reconnu qu'il l'aurait été s'il avait choisi un mode de publication plus heureux. Je ne crois pas qu'on puisse rendre un plus mauvais service que d'exagérer le mérite et les droits d'un écrivain; de semblables exagérations produisent un effet certain de répulsion, au grand désavantage de ceux au profit desquels on croit les faire. Mais lorsqu'on fera entrer en ligne de compte l'époque à laquelle écrivait Mayer, ce qu'il a fait et le sort qu'il a subi, je ne pense pas qu'on ait le courage de me reprocher d'avoir tenté de lui faire reprendre la place honorable que je crois lui être due. En attendant, voici les titres de ses mémoires, afin que chacun en les lisant puisse corriger les erreurs de jugement dans lesquelles j'aurais pu tomber au sujet de leur auteur.

« Bemerkungen uber die Kraefte der unbelebten natur; » *Remarques sur les forces de la nature inanimée.* Liebig's Annalen, 1842, vol. XLII, p. 231. « Die organische Bewegung in ihrem

zusammenhange mit dem stoffwechsel; » *le Mouvement organique dans sa dépendance du changement de matière.* Heilbronn, 1845. « Beitrage zur dynamik des Himmels, » *Introduction à la mécanique du ciel.* Heilbronn, 1848. « Bemerkungen uber das mechanische equivalent der waerme; » *Remarques sur l'équivalent mécanique de la chaleur.* Heilbronn, 1851.

A l'occasion de cette si remarquable leçon, M. Joule a adressé aux éditeurs du *Philosophical Magazine* la note suivante :

SUR L'HISTOIRE DE LA THÉORIE DYNAMIQUE DE LA CHALEUR.

Permettez-moi de soumettre à vos lecteurs quelques remarques sur le sujet que mon ami M. Tyndall a traité dans sa leçon à Royal Institution. Il a eu pour but, dans cette leçon, de renforcer les droits de priorité de M. Mayer, un philosophe dont le mérite a été négligé par quelques-uns des physiciens anglais et certainement aussi par ses compatriotes. Moi-même je n'étais que très-imparfaitement initié à ses publications lorsque, de bonne foi et avec les matériaux à ma disposition, je traçai une esquisse de l'histoire de la théorie dynamique de la chaleur, dans mon mémoire imprimé aux Transactions philosophiques de 1850. Le mérite de M. Mayer consiste à avoir énoncé, en apparence sans connaissance de ce qui avait été fait avant lui, la véritable théorie de la chaleur. Ce n'est pas un petit mérite, et je serai le dernier à le rabaisser. Toutefois, accorder à M. Mayer, ou de fait à un seul individu, la gloire indivise d'avoir formulé la théorie dynamique de la chaleur, ce serait commettre une injustice manifeste à l'égard de ceux qui, en grand nombre, ont contribué à faire faire ce grand pas aux sciences physiques. Il y a deux siècles, Locke disait : « La chaleur est une agitation très-vive des parties insensibles de l'objet, qui produit en nous la sensation par laquelle nous déclarons l'objet chaud ; de sorte que ce qui, dans notre sensation, est chaleur, n'est dans l'objet que mouvement. » En 1798, Rumford, cherchant à découvrir la source de la chaleur qui se dégage dans le forage des canons, faisait observer qu'il est « extrêmement difficile, sinon totalement impossible, de se former une idée distincte de quoi que ce soit capable de pouvoir être excité et communiqué, de la manière dont la chaleur est excitée et communiquée, comme cela a lieu dans les expériences, à l'exception du mouvement. » En 1812, Davy a écrit : « La cause immédiate des phénomènes de chaleur est donc le

mouvement; et les lois de sa communication sont précisément les mêmes que les lois de la communication du mouvement. » (*Éléments de philosophie chimique*, p. 49.) Et en confirmation de ces vues, il apportait l'expérience très-originale et très-intéressante de la fusion de la glace par le frottement. En 1839, M. Marc Seguin publiait un ouvrage intitulé : *De l'influence des chemins de fer*. Il y montrait que la théorie généralement adoptée conduirait à cette conclusion absurde qu'une quantité finie de chaleur produirait une quantité indéfinie d'action mécanique, et ajoutait, p. 328 : « Il me paraît plus naturel de supposer qu'une certaine quantité de calorique disparaît dans l'acte même de la production de la force ou puissance mécanique, et réciproquement. » Et page 383 : « La force mécanique qui apparaît pendant l'abaissement de température d'un gaz, comme de tout autre corps qui se dilate, est la mesure et la représentation de cette diminution de chaleur. » A la page 389, il donne une table de la quantité d'effet mécanique produit, correspondante à la perte de température de la vapeur dans son expansion. D'où il apparaît qu'un degré centigrade correspond à 363 kilogrammes élevés à la hauteur d'un mètre. A la page 403, il dit encore : « Je bornerai là mes réflexions sur ce sujet, dont chacun saura apprécier l'importance. Du calorique qui est employé par l'industrie à produire de la force et aux usages domestiques, une faible partie seulement est utilisée; une autre quantité beaucoup plus considérable, et qui pourrait suffire à créer d'immenses valeurs et à augmenter d'autant la richesse nationale, se trouve absolument perdue. » Ces divers extraits suffisent à prouver que de grands pas avaient été faits avant que Mayer écrivît son mémoire de 1842. Mayer discute la même question que M. Seguin, mais plus longuement, avec plus de perspicacité et avec une plus grande abondance d'explications. Il adopte la même hypothèse que ce dernier savant, c'est-à-dire que la chaleur développée par la compression d'un fluide élastique est l'équivalent exact de la force comprimante ; et il arrive ainsi à ce même équivalent, 365 kilogrammes pour 1 degré centigrade.

Il faut remarquer qu'à l'époque où Seguin et Mayer écrivaient, on ne connaissait encore aucun fait qui vînt à l'appui de cette hypothèse. Il n'y avait aucune raison d'affirmer que la chaleur développée par la compression d'un gaz fût même approximativement l'équivalent de la force comprimante. Et c'est par cette absence de tout fait positif qu'on peut expliquer l'inattention avec

laquelle le monde savant a accueilli ces écrits. La théorie dynamique de la chaleur n'était certainement pas établie par Seguin et Mayer. Pour qu'elle le fût, il fallait des expériences; et par conséquent, j'ose maintenir sans crainte mes droits à la position que mes confrères les physiciens m'ont généralement accordée, pour avoir donné le premier une preuve décisive de l'exactitude de cette théorie.

En parlant ainsi, je n'ai aucune prétention au monopole du mérite. Alors même que Rumford, Mayer et Seguin n'auraient pas écrit leurs ouvrages, la justice ne me ferait pas moins un devoir de partager avec MM. Thomson, Rankine, Helmholtz, Holtzman, Clausius et autres, dont les travaux ont non-seulement servi efficacement au développement et aux applications de la théorie dynamique, mais qui ont contribué efficacement, par des preuves nouvelles, à lui donner plus de certitude, et qui ont droit, par conséquent, comme leurs prédécesseurs, à leur part de mérite dans cette voie de recherches nouvelles.

Permettez-moi de faire remarquer, en finissant, que j'ai appliqué la théorie dynamique aux phénomènes vitaux en 1843, et qu'en 1847, dans une leçon populaire publiée par *le Courrier de Manchester*, j'expliquais le phénomène des étoiles filantes, et j'ajoutais que l'effet de la chute de la terre sur le soleil serait d'augmenter la température de notre grand luminaire. Depuis cette époque, M. Thomson, par ses investigations profondes, a fait sienne la théorie dynamique de la chaleur en tant qu'appliquée aux phénomènes cosmiques.

J'ai la confiance que, par les remarques qui précèdent, je n'ai fait aucune injustice à M. Mayer; j'aime à me le persuader, d'autant plus que j'ai appris avec un profond chagrin qu'une maladie grave l'a éloigné (espérons que ce sera pour très-peu de temps) de la science au progrès de laquelle il a travaillé avec tant d'habileté. La reproduction dans le *Philosophical Magazine* de quelques-uns de ses mémoires, en particulier du Mémoire sur les forces de la nature organique, intéresserait, j'en suis sûr, beaucoup de vos lecteurs, et les mettrait à même d'apprécier à leur juste valeur ses droits incontestables. »

F. MOIGNO.

Imprimerie de W. REMQUET, GOUPY et Cie, rue Garancière, 5.

A. TRAMBLAY, *Propriétaire-Gérant.*

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Fonte extraordinaire. — On va couler, dans les importantes usines de l'Horme, près Saint-Chamond, dirigées par M. Marin, une pièce de fonte, dite chabotte de marteau-pilon, qui pèsera 38 000 kilogrammes. Cette pièce sera transportée par la route impériale jusqu'à Rive-de-Gier sur un camion traîné par 88 bœufs attelés quatre de front et conduits par 22 charretiers.

Union des arts. — M. Léon Vidal a résolu de créer à Marseille, sous le nom d'*Union des arts*, un centre intellectuel, avec exposition permanente de peinture, de sculpture, d'objets d'art et de science. Cette grande cité, où le progrès se fait jour de toute part, est déjà en possession de cinq sociétés libres : artistique, d'horticulture, d'émulation de Provence, photographique et d'économie politique. Le premier but de la nouvelle création est de concentrer dans un local unique ces cinq sociétés, en leur offrant le concours d'une organisation complète, à la fois morale et matérielle ; de compléter leur œuvre par les relations et la publicité qui leur manquent. Une grande salle, de 300 mètres carrés, sera affectée aux expositions que la direction de l'*Union des arts* voudra organiser par sa propre initiative ou avec le concours des sociétés qu'elle réunit dans son sein. Une bibliothèque d'ouvrages modernes, des cours publics, des lectures, des concerts, des auditions, etc.; une publication périodique, le *Bulletin de l'Union des arts*, des laboratoires spéciaux de physique, de chimie, de photographie ; des ventes au profit des artistes ou des savants, des loteries annuelles, etc., etc., tout ce qui peut contribuer au perfectionnement intellectuel et moral, à l'encouragement des arts, à la propagation du beau et du bon, entre dans le plan très-vaste de M. Léon Vidal.

Nous désirons ardemment que le succès dépasse ses espérances ; et nous sommes heureux d'apprendre que son projet a déjà reçu des témoignages efficaces d'une sympathie réelle ; des marques précieuses d'assentiment de toutes les personnes intelligentes auxquelles il a été soumis. Tout ce que Marseille compte dans son enceinte d'hommes éminents croit au succès de cette belle œuvre,

qui rappelle ce que le *Cosmos*, à son début, avait tenté d'organiser dans l'hôtel du boulevard des Italiens, n° 8!

— M. Paul Tenucci, de Lucques, nous apprend qu'il croit avoir fait une découverte mathématique en résolvant une question que des hommes très-savants ont essayé vainement de résoudre pendant des siècles, et qu'il désire ardemment la soumettre au jugement de l'Académie. Le désir de M. Tenucci peut être immédiatement exaucé par l'envoi direct de son mémoire au président ou au secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, à Paris, palais Mazarin, quai Conti.

Cible à signaux automatiques. — On a fait dernièrement, à Londres, l'essai d'une cible qui signale automatiquement et immédiatement l'effet de chaque coup ou la manière dont la balle a atteint le but: *trop à droite, trop à gauche, trop haut, trop bas*, etc. Les signaux sont au nombre de 35; ils sont très-distinctement vus à toutes les distances, sans qu'on puisse les confondre les uns avec les autres.

Nouvelle poudre à canon. — Cette poudre, essayée pour la première fois pendant les fêtes du tir national de Francfort, a pour avantages un prix moindre, un poids moindre, une action plus grande, et de laisser, même après 30 coups, le canon de l'arme aussi propre qu'au début, ou de ne point l'encrasser. Sa couleur est brun jaunâtre; elle est en grains, et ressemble à de gros poussier de bois. Son inventeur est M. Schultz, capitaine d'artillerie prussien en garnison à Spandau; elle est à l'essai en ce moment, par les ordres du gouvernement prussien.

Poudre-coton. — Des expériences de tir à la poudre de coton ont eu lieu récemment à Vérone. On a canonné le fort Krateslow d'une distance de 600, puis de 1 000 mètres, avec un succès incontestable. La force d'impulsion de la poudre-coton est à celle de la poudre ordinaire dans le rapport de 9 à 4.

Astronomie.

Observatoire de Neufchâtel. — La Suisse fait des efforts très-louables pour marcher de pair avec les autres pays où l'astronomie est en honneur. Pendant des années, l'Observatoire de Genève, dirigé par M. Plantamour, a été le seul où l'on fit et où l'on publiât régulièrement des observations en Suisse. Aujour-

d'hui, l'Observatoire de Neufchâtel vient de commencer ses travaux; l'École polytechnique suisse aura bientôt aussi son observatoire, qui est déjà en construction à Zurich et qui sera dirigé par M. Rodolphe Wolf; enfin, des fonds ont été alloués pour l'érection d'un établissement de ce genre à Bâle. Alors, la Suisse pourra se vanter d'avoir un observatoire de plus que la France!

Nous entrerons dans quelques détails relativement à la fondation du nouvel observatoire de la ville de Neufchâtel, en nous aidant du rapport de M. le professeur Gautier, afin de faire voir ce qu'on peut atteindre avec des moyens, très-modestes certes, si on les compare aux sommes énormes qui sont quelquefois dépensées, sans résultat aucun, par de grands établissements.

La fondation de l'observatoire du canton de Neufchâtel a été provoquée par quelques horlogers distingués, entre autres, par M. Henri Grandjean, du Locle, qui, désirant favoriser le développement de l'horlogerie de précision dans le canton, ont compris la nécessité d'un établissement astronomique. Le gouvernement nomma une commission pour étudier cette question; elle consulta, au mois de mars 1858, M. Hirsch, astronome prussien de mérite, qui avait travaillé aux observatoires de Vienne et de Paris, et qui soumit à la ville un rapport et un plan de construction qu'on adopta immédiatement. M. Hirsch fut chargé de la direction du nouvel observatoire; il commanda un cercle méridien chez Ertel et un équatorial chez Merz à Munich; une pendule chez Winnerl, et des instruments météorologiques à d'autres maisons de Paris; enfin, le gouvernement du canton ouvrit un concours pour deux autres pendules astronomiques. M. Hirsch commença lui-même les travaux préparatoires, l'orientation du bâtiment à l'aide d'un théodolite, l'organisation de la transmission électrique des temps à Berne, au Locle et à la Chaux-de-Fonds, etc., etc.

M. Ertel arriva de Munich à la fin d'août 1859 avec le cercle méridien qu'il établit lui-même, en sorte que le 8 septembre on put faire la première observation d'un passage méridien. L'équatorial a été installé en mars 1860; la pendule électrique de Shepherd est arrivée de Londres, et la collection d'instruments météorologiques de Paris, vers la fin de 1861. En juin 1860, l'observatoire a reçu un chronographe de M. Hipp, pour enregistrer les instants des passages; et depuis le 25 du même mois, l'heure précise a été envoyée chaque jour, par voie télégraphique, aux trois endroits dont il a été question. La ville de Neufchâtel va probable-

ment posséder sous peu, comme Genève, tout un système d'horloges électriques dont la pendule régulatrice sera à l'observatoire. Pourquoi ne pourrions-nous pas jouir de ce même progrès à Paris?

L'Observatoire de Neufchâtel est situé par 47°0'2" de latitude, 490 mètres d'altitude, 18m28s,6 de longitude fr. sur la colline du Mail, lieu de promenade pour les habitants de la ville, à une petite demi-lieue au nord-est de cette dernière. La vue y domine toute l'étendue du lac; elle est limitée du côté du nord et de l'ouest par la chaîne du Jura, qui masque seulement une très-petite partie du ciel.

Le bâtiment est très-solidement assis sur le roc calcaire jaune avec lequel sont construites la plupart des maisons de la ville. Il se compose d'un rez-de-chaussée, d'un étage peu élevé, et d'une tourelle centrale, surmontée d'une coupole hémisphérique sous laquelle se trouve l'équatorial. Le bâtiment a 27 mètres de longueur de l'est à l'ouest, sur 8 mètres de largeur et 6 mètres de hauteur. La tourelle a un diamètre intérieur de 5 mètres, elle se compose d'un mur circulaire de 1m,8 et d'une coupole tournante de 2m,1 de hauteur. L'équatorial est établi sur un massif conique, isolé du reste du bâtiment, et élevé de 6 mètres au-dessus du sol; sa base inférieure a 16 centimètres, la base supérieure 13 centimètres de diamètre.

Le cercle méridien repose sur deux piliers quadrangulaires en marbre, cimentés sur d'énormes blocs de granit, qui reposent eux-mêmes sur le roc du coteau. Ces piliers, comme ceux des pendules, sont tout à fait isolés du bâtiment. Une enveloppe d'étoffe imperméable garantit, quand on n'observe pas, l'instrument de la poussière ainsi que de la neige fine que les vents violents chassent quelquefois en hiver à travers les jointures des volets de la salle.

L'établissement a du gaz et un paratonnerre. Il renferme le logement du directeur et de son aide, qui, pour le moment, n'est encore qu'un horloger illettré, mais qui sera, espérons-le, remplacé par un astronome adjoint. On peut établir des lunettes portatives soit dans le jardin, soit sur le toit en asphalte.

Le cercle méridien se compose 1° d'une lunette de 6 pieds, dont l'objectif de 51 lignes d'ouverture, provient de la célèbre fabrique de MM. Merz; 2° de deux cercles verticaux de 3 pieds de diamètre (pieds de Paris), enchâssés aux deux extrémités d'un arc de rotation de 3 pieds, dont les tourillons reposent sur des coussinets en forme de V. L'un des cercles est divisé de 2 en 2 minutes; les

lectures se font à l'aide de 8 microscopes, dont 4 à l'est et 4 à l'ouest, pour servir dans les deux positions du cercle, qui permettent de lire les secondes et d'apprécier encore les dixièmes. L'instrument peut se retourner à l'aide d'un appareil spécial, une sorte de cric tournant. Les grossissements linéaires varient de 60 à 250 fois; le réticule se compose de 21 fils d'araignée, distribués en quatre groupes de 5 fils, espacés de 3 secondes de temps, la distance des groupes étant de 10 secondes; en outre, il y a un fil horizontal fixe, et deux fils mobiles, un horizontal et un vertical. Le champ est éclairé de nuit par un bec de gaz éloigné à travers l'axe de l'instrument; mais pour les étoiles faibles, on emploie deux petites lampes qui envoient leur lumière par des ouvertures latérales des deux côtés de l'oculaire, de manière que les fils paraissent éclairés sur un champ de vision obscur.

Les instants du passage sont notés à Neufchâtel et à Genève, au moyen d'un chronographe, par la méthode dite américaine. Le chronographe est mis en mouvement par un rouage, auquel le ressort vibrant, inventé par M. Hipp, sert de régulateur. A côté du cylindre en cuivre sur lequel s'enroule une feuille de papier blanc, chemine sur des rails un petit curseur qui porte deux plumes destinées à tracer sur le cylindre deux spirales parallèles; l'une est en communication électrique avec la pendule, l'autre avec la clé électrique dans la main de l'observateur. Les plumes sont peut-être moins avantageuses que la pointe de diamant employée dans les chronographes de M. Krille, aux observatoires d'Altona et de Kœnigsberg. Quoi qu'il en soit, le nouvel observatoire suisse a tenu à honneur d'entrer en lice avec tous les perfectionnements dont peut disposer la science moderne. M. Le Verrier, dans son rapport présenté en 1854, a chaudement recommandé la méthode chronographique, principalement sous le rapport des erreurs personnelles, qu'elle réduit à très-peu de chose. Comment se fait-il donc que ce progrès reste toujours en perspective ici?

Le point nadir est déterminé par un bain de mercure, établi dans un petit puits, sur le roc calcaire même. La direction du méridien est vérifiée par un système très-ingénieux de mires.

L'équatorial, de MM. Merz et fils, a 6 pouces d'ouverture et 9 pieds 1/2 de longueur focale. Les grossissements vont jusqu'à 480 fois; un mouvement d'horlogerie permet de suivre les astres. L'observatoire possède, en outre, un théodolite d'Ertel, un chercheur de comètes, de 34 lignes, un chronoscope de M. Hipp,

une étuve pour étudier les chronomètres, une pendule électrique qui télégraphie le temps par un système de trois contacts à ressort correspondant aux roues des heures, des minutes et des secondes, etc., etc.

La destination principale de cet établissement répond aux besoins de ses fondateurs. La direction délivre des bulletins de marche des chronomètres qui lui sont confiés, contre un droit fixé à 10 francs pour les chronomètres de poche, suivis pendant un mois; à 30 fr. pour les montres marines, et à 50 fr. pour les régulateurs ou pendules, après trois mois d'observation. A la fin de chaque année, une commission spéciale reçoit du directeur un compte rendu sur l'état de l'établissement et de ses travaux, ainsi que cela se pratique à Greenwich.

Les deux rapports de M. Hirsch, publiés en 1861 et 1862, renferment des détails curieux sur les progrès de l'horlogerie neufchâteloise. Quelques-uns des chronomètres essayés ont présenté une marche admirable. Nous citerons seulement les montres marines de MM. Grandjean et Rossel, envoyées à l'Exposition de Londres; leur transport à Greenwich a donné pour la différence des méridiens de Greenwich et de Neufchâtel $27^m 49^s,2$, exactement la valeur qui résulte des observations astronomiques. Parmi les pendules, la meilleure a été celle de M. W. Dubois, des Monts, avec un balancier à gril.

M. Hirsch compte s'occuper plus spécialement de l'observation des petites planètes, comètes, etc. Il fait partie de deux commissions ayant pour objet d'établir en Suisse un réseau de 80 stations météorologiques, et de faire un projet de triangulation pour raccorder entre eux les arcs mesurés dans divers pays de l'Europe.

La publication des travaux de l'Observatoire de Neufchâtel est retardée par une question d'argent qui sera bientôt résolue, espérons-le. Pour la fondation de l'observatoire, la bourgeoisie de la ville avait cédé gratuitement le terrain, et la municipalité entretient la route. Tout le reste est payé par l'État. Les frais ont été de 130,000 fr., savoir :

Les constructions	60 000 fr.
Les instruments.	34 000
Les appareils pour la transmission de l'heure, pendule électrique, chronographe	10 000
Les murs de clôture.	5 000
Total.	109 000



Les 21 000 francs en surplus ont été dépensés pour frais subsidiaires, comme les terrassements, nivellements, mines, etc.

Cet observatoire, qui prendra rang parmi les autres de construction moderne, fait grand honneur au canton de Neufchâtel et à la corporation qui a donné la première impulsion à son établissement. Il sera utile au progrès de la science, et en même temps il stimulera le zèle des horlogers du pays, qui marchent si bien sur les traces des Berthoud et des Breguet, neuchâtelois comme eux.

Deux nouvelles planètes. — Le 29 août, M. Tempel a découvert, à Marseille, une petite planète de 10me grandeur, et il a écrit aussitôt à M. Bruhns pour savoir si c'était un astre nouveau. M. Bruhns ayant répondu, le 7 septembre, que la position observée par M. Tempel n'appartenait à aucune des planètes connues, M. Tempel a envoyé une dépêche télégraphique à M. Élie de Beaumont pour annoncer sa découverte; mais on a cru qu'il s'agissait de la planète que M. Luther avait trouvée, le 31 août, et les positions données par M. Tempel n'ont pas été publiées.

Voici deux positions de la planète Tempel, d'après la carte n° 1 de M. Chacornac :

Le 29 août, à 10^h $\alpha = 0^h 2^m 32^s$, $\delta = 3° 55'$
Le 30 » à $10^h 30^m$ $\alpha = 0\ 2\ 12$, $\delta = 3\ 50,5$

Deux comparaisons, faites le 13 septembre à $10^h 10^m$, donnent l'ascension droite de la planète plus petite de $1^m 4^s$ que celle d'une étoile A, et sa déclinaison égale à celle d'une étoile B. La carte de Berlin donne :

Pour A : $\alpha = 23^h 52^m 35^s$, $\delta = 2° 13'$
« B : $\alpha = 23\ 52\ 28$, $\delta = 2\ 9$

Mouvement diurne — 32^s et — 4'.5.

M. Luther donne pour sa planète, observée à Bilk, cette position :

Le 1er sept., à $2^h 58^m 56^s$, $\alpha = 2° 16' 57''$, $\delta = 2° 35' 23''$

mouvement en 3 heures : — 5^s et — 1'. M. Tietjen l'a observée, à Berlin, comme il suit :

Le 3 sept., à $11^h 25^m 28^s$, $\alpha = 0^h 7^m 18^s,56$, $\delta = 2° 12' 38'',5$.

Les deux astres sont donc très-près l'un de l'autre; le 1er septembre, leur distance était de 2 degrés environ.

Nébuleuses variables. — M. d'Arrest vient d'annoncer que deux autres nébuleuses dans la constellation du Taureau, situées à 8 et à 9 degrés de distance seulement de la nébuleuse de M. Hind,

présentent une variabilité indubitable. La première est celle qui a été découverte par M. Tempel, à Venise, le 19 octobre 1859. Elle était par 3h 37m,7 d'ascension droite et 23° 23' de déclinaison. Cette nébuleuse des Pléïades était désignée par M. Tempel comme un objet très-visible; l'année dernière, M. Tempel nous en a encore envoyé un dessin au crayon. En décembre 1860, MM. Peters et Pape la voyaient à peine avec l'équatorial d'Altona. En août 1862, M. d'Arrest ne la distinguait plus dans la lunette puissante de Copenhague.

La seconde des deux nébuleuses en question est l'une de celles qui ont été observées à Bonn; plus tard, le 5 février 1859, elle a été vue par M. Tuttle, à Cambridge; aujourd'hui, elle est presque tout à fait invisible.

Ces trois nébuleuses, dont l'éclat s'est affaibli à peu près simultanément, sont les seules, d'après M. d'Arrest, dont la variabilité ne souffre pas de doute. R. Radau.

Analyse spectrale.

Par M. Plucker (de Bonn).

« Après avoir, dans ma première lettre, discuté sommairement la question physique des spectres, il me suffira de quelques mots pour faire ressortir leur emploi dans l'analyse chimique.

Il semble qu'aucun corps composé à l'état gazeux n'échappe à la décomposition, dans ses derniers éléments, si l'on augmente suffisamment sa température. Pour parvenir à cette décomposition, on introduit le corps gazeux dans un tube Geissler, puis on chauffe le mince filet de gaz, à l'intérieur de la partie capillaire de ce tube, au moyen d'un courant d'induction que l'on y fait passer. On examine ensuite, avec le prisme, le filet devenu incandescent. Dans mes anciens tubes spectraux, un courant faible suffit pour obtenir le spectre du gaz très-raréfié; mais en ce cas, la décomposition, si toutefois elle existe, n'est souvent que partielle. Deux de ces tubes contenant, l'un de l'acide carbonique, l'autre du gaz oxyde de carbone, donnent tous les deux le même spectre (celui de ce dernier gaz), qui ne change pas essentiellement si l'on augmente de plus en plus la force de la bobine d'induction; au delà d'une certaine limite, la température du gaz ne croît plus sensiblement. Dans les nouveaux tubes spectraux contenant du gaz à une densité plus grande, il faut une bobine plus



forte pour donner à ce gaz la même température que dans le premier cas; mais le gaz alors s'élève à une température beaucoup plus élevée quand on fait croître de plus en plus la force de la bobine. Bornons-nous encore au cas des deux gaz que nous venons de citer. Dans nos expériences récentes, nous donnions, M. Hittorf et moi, aux deux gaz renfermés dans deux des nouveaux tubes une pression de 100^{mm} environ, et nous nous servions des décharges du grand appareil de Ruhmkorff pour illuminer les gaz.

En déchargeant l'appareil à la manière ordinaire, nous obtenions encore le même spectre qu'auparavant, celui de l'oxyde de carbone; mais en interposant une bouteille de Leyde de grandeur convenable, on voyait apparaître tout à coup le beau spectre de l'oxygène, identique à celui qu'on obtient directement lorsque, après avoir introduit sous la même pression le gaz oxygène pur, on fait agir le courant de la même manière. On peut répéter l'expérience aussi souvent que l'on veut. En employant le courant d'induction ordinaire, on obtient toujours dans les deux cas le spectre de l'oxyde de carbone, et en faisant intervenir la bouteille, celui de l'oxygène. J'en conclus qu'à une température moins élevée, le gaz acide carbonique se décompose en carbone et en gaz oxyde de carbone, ce dernier gaz n'étant pas décomposé; tandis qu'à une température plus haute, ce même gaz, soit qu'on l'introduise directement dans le tube spectral, soit qu'on le produise à l'intérieur du tube par une première décomposition de l'acide carbonique, est toujours décomposé en oxygène et carbone.

Ce n'est pas tout: il est prouvé en même temps que, immédiatement après la décomposition, la température s'abaissant, la recomposition de l'oxygène et du carbone a lieu. Je n'entre dans aucun détail sur les différentes questions que ces expériences soulèvent.

En citant des exemples où la décomposition d'un corps est mise en évidence par l'analyse spectrale, je ne dois pas passer sous silence la décomposition de la vapeur d'eau. Nous introduisions de l'eau dans l'intérieur d'un des nouveaux tubes, et avant de fermer le tube à la lampe, nous faisions bouillir l'eau pour en chasser l'air. En faisant passer alors le courant, sans bouteille de Leyde, nous n'obtenions que les trois seules raies de l'hydrogène sur fond obscur. Avec la bouteille, au spectre de l'hydrogène s'ajoutait celui de l'oxygène nettement dessiné. Cette expérience contient en même temps une confirmation de la facile transmis-

sion du courant électrique à travers le gaz hydrogène. Lorsqu'un gaz raréfié quelconque a retenu la moindre trace d'eau, cette eau se décompose, et les raies de l'hydrogène, surtout la raie rouge et la raie bleue, se détachent de la manière la plus nette sur le spectre du gaz examiné. Je rapporterai encore l'expérience suivante, que j'ai déjà décrite ailleurs. Si l'on fait passer le *courant à travers* un tube spectral contenant, par exemple, du gaz azote séché, mais sans un soin extrême, en communication avec l'évacuateur à mercure, on voit d'abord, pendant qu'on fait le vide, le beau spectre de l'azote qui, si l'on s'approche de la limite de la raréfaction, est remplacé par celui de l'hydrogène.

Comme troisième exemple, je choisis le chlorure de zinc. Après l'avoir introduit en petite quantité dans l'intérieur du tube spectral, on fait le vide aussi bien que possible. Alors en chauffant le tube, on obtient au premier moment le spectre du chlore, peu développé, mais facilement reconnaissable; puis, en continuant de chauffer, ce spectre, qui a d'abord augmenté d'intensité, disparaît peu à peu, pendant que le spectre du zinc métallique se développe de son côté. A la fin, on ne voit que le spectre de ce métal composé essentiellement de quatre lignes éminemment brillantes et nettement dessinées, l'une rouge, plus réfrangible que la raie semblable de l'hydrogène, les trois autres dans les régions verte et bleue. Si le tube se refroidit, on voit dans l'ordre inverse le spectre du zinc disparaître, puis faire place au spectre du chlore. Sauf la non-coïncidence des raies brillantes, le chlorure de cadmium se comporte absolument de la même manière que le chlorure du zinc.

M. Miller a présenté dernièrement à la Société royale de Londres des photographies très-remarquables des bandes brillantes des spectres de tous les métaux. Ces bandes ne paraissent pas nettement tranchées comme les nôtres. Mais les différences s'expliquent très-probablement par l'élévation plus grande de température à laquelle naissent les bandes lumineuses, dans les expériences de M. Miller. Je crois pouvoir conclure des faits cités dans ma première lettre, que ses spectres étaient en marche vers le spectre continu.

Si l'on peut disposer d'une bobine assez puissante, rien n'empêche d'aller, quant à la densité du gaz à examiner, jusqu'à une atmosphère entière et même au delà. Rien enfin ne s'oppose à ce qu'on fasse passer un courant continu de gaz à travers le tube capillaire, au lieu de renfermer hermétiquement le gaz dans le tube.

Un tube de verre, ouvert à ses deux extrémités, rendu capillaire dans sa partie moyenne sur une longueur de 1 à 2 centimètres, et dans lequel on fait pénétrer de chaque côté deux fils de platine isolés et s'arrêtant aux deux bords du rétrécissement, devient un véritable *analysateur chimique*. On met une de ses extrémités en communication avec l'appareil dans lequel on développe le gaz à examiner ; ou avec le col de la cornue renfermant le liquide en ébullition dont on veut analyser la vapeur. Le fluide, gaz ou vapeur, qui traverse l'analysateur, devient incandescent dans la partie capillaire, si l'on unit les deux fils de platine aux réophores de la bobine d'induction. Si l'on veut opérer à la pression ordinaire, on laisse le gaz ou la vapeur s'échapper librement par l'autre extrémité de l'analysateur. Si, au contraire, on juge préférable d'opérer à une pression plus basse, les moyens pour y parvenir se présentent facilement. Je n'insisterai pas sur ce point.

Le caractère essentiel de l'analyse dont je viens de vous donner un rapide aperçu, consiste en ce qu'il ne s'agit plus seulement de reconnaître certaines substances entrant dans la composition d'un corps donné, mais de mettre en évidence tous ses éléments. Pour y parvenir d'une manière sûre et complète, il ne suffit pas de déterminer, dans des conditions spéciales, les spectres des corps simples à l'état gazeux ; il faut encore pour chaque corps fixer la série des changements que subit ce spectre par l'élévation successive de la température. Il faut également tenir compte de la transmission plus ou moins facile du courant électrique à travers les différentes vapeurs, ainsi que du transport de la substance des électrodes.

Jusqu'ici, M. Hittorf et moi, nous n'avons fait qu'aborder la question chimique, et les autres questions s'y rattachent. La portée de ce nouveau mode d'analyse spectrale nous paraît grande. »

—

Physique appliquée à l'histoire naturelle.

Des méthodes de mesure de la chaleur propre des animaux articulés, par M. Maurice Girard. — Le thermomètre à mercure, qui a servi aux expériences de John Davy et de Newport, présente l'inconvénient d'une sensibilité médiocre pour des sources aussi faibles et surtout d'aussi petite masse que

les animaux articulés aériens. Il est singulier que Newport n'ait pas eu l'idée de se servir de ses thermomètres très-délicats pour mesurer la chaleur propre des insectes à l'intérieur, sans leur causer de lésions, en les introduisant dans la partie terminale de l'appareil digestif, selon le procédé presque toujours suivi pour les mammifères et les oiseaux. De cette façon le réservoir, entièrement abrité, se trouve soustrait aux causes d'erreur que nous avons signalées, quand on se contente de le mettre en rapport avec la surface du corps de ces petits animaux, et l'on obtient d'intéressants résultats, à cause de la grande différence des températures interne et externe, vu la puissante réfrigération de la surface par le milieu ambiant, et cette différence est bien plus forte que pour les diverses régions des animaux supérieurs; mais ce genre d'expérimentation exige des insectes d'une grosseur exceptionnelle. Le thermomètre différentiel à air, modifié comme nous l'avons décrit, est encore plus lent à indiquer les températures que ne le sont de très-petits thermomètres à mercure; il est surtout long à reprendre sa position initiale d'équilibre avec l'air ambiant, à cause des frottements de la colonne de liquide mouillant et de sa capillarité variable avec la température; et l'inégale épaisseur que peuvent présenter les boules vitreuses ne le met peut-être pas à l'abri de légères influences de la pression atmosphérique.

L'extrême sensibilité des appareils thermo-électriques rend au contraire cette troisième classe d'appareils la plus apte à donner des indications calorifiques dans la généralité des cas. Ces appareils se divisent en deux groupes: les *aiguilles thermo-électriques* à deux soudures, formées de fer et de cuivre, ou mieux, de fer et de platine, enveloppées de gomme laque, excepté à la pointe; et les *piles thermo-électriques*, à barreaux multiples de bismuth et d'antimoine. Les aiguilles thermo-électriques, entre les mains habiles de M. Becquerel, ont déjà rendu de grands services pour l'étude de la chaleur animale, et les expériences de MM. Becquerel et Breschet, trop peu nombreuses toutefois, ont fixé, concurremment avec les thermomètres, la température de l'homme, des animaux supérieurs et de leurs différentes régions. Toutefois, même dans ce genre de recherches où nous ne trouvons pas les causes capitales d'erreur que nous signalerons bientôt, M. Becquerel a eu soin de mettre en garde les observateurs contre le difficile usage des aiguilles et contre les inexactitudes dans lesquelles tombe un expérimentateur peu habile. Il faut une parfaite

identité dans les pouvoirs thermo-électriques des deux soudures, éviter tout échauffement accidentel par le corps ou les mains, se mettre en garde contre les réactions chimiques des milieux sur les métaux des aiguilles ou les froids dus à l'évaporation des liquides, et enfin contrôler les expériences par d'autres expériences faites au moyen du thermomètre à mercure; ce qui est souvent impossible pour les insectes (1). M. Becquerel n'a fait qu'un très-petit nombre d'expériences, cinq ou six, sur les insectes. Dutrochet, qui s'était d'abord servi des aiguilles thermo-électriques pour étudier la chaleur des végétaux, c'est-à-dire, pour le plus grand nombre des cas, des effets de simple conductibilité, a eu l'idée de les employer de la même manière pour mesurer la chaleur propre des insectes. Les travaux de Dutrochet sont les derniers qui aient paru sur cette question (2). Je regrette ici de me trouver en désaccord avec les éloges sans restriction que M. Gavarret donne au travail de Dutrochet dans son excellent livre sur la chaleur animale (3) ; je crois, pour mon compte, que la publication antérieure de Newport lui est complétement préférable, malgré les causes d'erreur des procédés de mesure. Nous devons d'abord remarquer que les aiguilles fer et cuivre de Dutrochet sont d'une sensibilité beaucoup plus faible que les soudures bismuth et antimoine de la pile de Melloni et Nobili; ce qui est fort important, quand il s'agit d'aussi faibles sources calorifiques que celles dont il est ici question.

Si les aiguilles thermo-électriques donnent de bons résultats pour les animaux de grande masse, c'est qu'elles ne produisent chez eux qu'une lésion insignifiante, et que la quantité totale de chaleur qu'ils possèdent annule les causes d'erreur dont je vais parler.

Chez les insectes, au contraire, la lésion produite par l'aiguille est très-grave et doit les jeter dans un état de trouble que Melloni et Nobili, comme Newport, reprochent aux observateurs qui enfoncent de petits thermomètres dans l'intérieur du corps de ces animaux. De plus, Dutrochet qui, lorsqu'il s'agissait des végétaux, enfonçait toujours la soudure à 5 millimètres, afin de rendre les résultats comparables, croit que la même méthode peut s'appli-

(1) Becquerel, *Traité de physique considérée dans ses rapports avec la chimie et les sciences naturelles*, t. II, 1844, p. 59, 60, 61.

(2) Dutrochet, *Annales des sciences naturelles*, *zoologie*, 2e série, t. XIII, p. 5.

(3) Gavarret, *De la chaleur produite par les êtres vivants*, Paris, 1855, p. 122.

quer aux insectes. Il n'a pas remarqué qu'il est parfaitement déraisonnable d'assimiler des animaux d'une organisation aussi complexe à des tiges d'asperge, et que cette égale profondeur où il enfonce l'aiguille lui fait rencontrer les organes les plus différents, suivant la région, l'espèce, la taille du sujet mis en expérience. J'ai reconnu directement que la température varie avec les régions, peut-être même plus que chez les animaux supérieurs. En outre, Dutrochet se condamne, par sa méthode (il le dit textuellement), à n'opérer que sur de gros insectes; il ne peut expérimenter sur l'abeille, par exemple. Or, avec la pile thermo-électrique, on obtient un résultat sensible, même sur des coccinelles, dont le poids varie de $0^g,008$ à $0^g,011$.

(La suite prochainement.)

PHOTOGRAPHIE.

Nous recevons et nous publions immédiatement la lettre suivante de M. Paul Pretsch, à qui nous accordons volontiers qu'on n'a fait avant lui rien de comparable à son cliché des taches du soleil.

« Monsieur, dans le *Cosmos*, t. XXI, du 15 août 1862, p. 176, je trouve la remarque suivante: « La surface sensible est préparée par un procédé dont M. Paul Pretsch garde en partie le secret, mais qui ne diffère pas essentiellement du procédé de M. Poitevin, longuement décrit dans la livraison du *Cosmos* du 4 janvier 1856, t. VII, p. 7 et suivantes. »

Veuillez m'accorder la permission de vous fournir quelques faits, qui, je n'en doute pas, vous paraîtront assez importants pour excuser la liberté que je prends en vous écrivant.

1° Mon brevet pour l'Angleterre, dans lequel les principes de mon procédé furent établis pour la première fois, est daté du 9 novembre 1854; — mon brevet pour la France porte la date du 1er juin 1855; — le brevet de M. Poitevin est daté du 26 août 1855. — Permettez-moi d'ajouter que depuis j'ai perfectionné et élargi mon procédé d'une manière remarquable, ce qui, dans le dernier temps, m'a été rendu plus facile par l'assistance efficace et généreuse de M. Warren de La Rue.

2° L'essentiel de ma méthode de gravure par la photographie, n'a jamais été exécuté avant moi; on ne s'est jamais appliqué ni à la production de planches en taille-douce, ni à celle de blocs ou

clichés pour la presse typographique. La reproduction des tons et des teintes dans les tableaux photographiques et dans les dessins lavés par les nuances de la granulation, est toujours très-difficile, et l'on a cru presque impossible, avant moi, d'y arriver par la presse typographique.

Les épreuves de plus de 200 planches et blocs que j'ai déjà produits, et dont la plus grande partie a été soumise à la commission nommée à Paris pour décider du prix de M. le duc de Luynes, pourront témoigner de la vérité de mon assertion.

La position presque cosmopolite de la revue que vous rédigez, aussi bien que la haute réputation dont vous, Monsieur l'abbé, jouissez personnellement dans le règne de la science, m'est une garantie que vous recevrez cette déclaration avec bonté, et que vous lui accorderez la publicité dont vous disposez. »

Agréez, etc. PAUL PRETSCH.

Complément de la dernière séance de l'Académie.

Capacité inductive et conductibilité des corps isolants, par M. GAUGAIN. « J'ai opéré, en général, sur de petits carreaux fulminants composés de disques isolants à surfaces bien planes et d'armures métalliques également planes, directement appliquées sur le diélectrique solide.

Je me suis proposé d'abord de trouver la relation qui existe entre *la charge limite* et l'épaisseur du diélectrique, et j'ai trouvé que cette épaisseur est absolument indifférente. Ce résultat paraît être en opposition avec celui que l'on obtient, lorsqu'on prend l'air pour diélectrique ; car j'ai fait voir que dans ce cas la charge est à peu près en raison inverse de l'épaisseur de la couche d'air, du moins quand cette épaisseur est très-petite par rapport à la surface des armures. Mais il est aisé d'expliquer cette divergence. En effet, un condensateur à air est un condensateur simple, tandis qu'un condensateur qui a pour diélectrique un corps solide est en réalité une batterie par cascade. Le prétendu diélectrique solide (soufre, gomme laque, ou gutta-percha) est un véritable conducteur. Dans cette manière de voir, l'épaisseur du disque isolant placé entre les armures ne doit avoir aucune influence sur la grandeur de la *charge limite*, cette épaisseur ne doit influer que sur le temps nécessaire pour arriver à l'état

d'équilibre ; et l'on constate en effet que, pour obtenir *la charge limite*, il faut un temps d'autant plus long que le disque isolant est plus épais.

En second lieu, j'ai comparé des carreaux fulminants de mêmes dimensions, formés avec des diélectriques différents (soufre, gomme laque, etc.); j'ai trouvé que *la charge limite* était la même pour tous ces corps.

Pour pouvoir comparer les corps isolants aux métaux, j'ai modifié la disposition des carreaux fulminants, j'ai séparé les armures métalliques des disques interposés (isolants ou métalliques), par de petites lames d'air d'épaisseur constante. En opérant de cette manière, et en prenant pour disques intermédiaires des disques métalliques d'épaisseur variable, j'ai vérifié d'abord que cette épaisseur reste très-petite par rapport au diamètre des disques. En second lieu, j'ai reconnu (et ce point me paraît important) que l'on ne modifie pas *la charge limite* en substituant un disque métallique à un disque isolant. Seulement, dans le cas d'un disque isolant, l'on n'obtient *la charge limite* qu'au bout d'un temps plus ou moins long, variable avec la nature et l'épaisseur du corps isolant, tandis que dans le cas d'un disque métallique *la charge limite* s'établit dans un temps inappréciable.

Lorsque le disque intermédiaire est un corps isolant en contact immédiat avec les armures, la *charge limite* ne dépend, comme je l'ai dit tout à l'heure, ni de la nature ni de l'épaisseur du corps isolant, mais elle peut varier considérablement avec un autre élément dont je ne crois pas que l'on ait tenu compte jusqu'ici et qui est en réalité l'élément important : cet élément est ce que j'ai appelé la *résistance extérieure* des corps isolants. Cette résistance résulte en très-grande partie, sinon exclusivement, de la petite couche d'air qui se trouve toujours interposée entre le disque isolant et ses armures, lors même que les surfaces ont été planées avec le plus grand soin, et elle varie singulièrement avec l'état hygrométrique de l'air environnant. Cette circonstance rend un peu délicates les expériences dont je viens de rendre compte. L'on conçoit en effet, d'après ce que je viens de dire, que lorsqu'on veut comparer deux carreaux fulminants formés avec des disques isolants de natures ou d'épaisseurs différentes, il est indispensable de les placer dans les mêmes conditions hygrométriques.

De l'ensemble de mes recherches il me paraît résulter d'une manière évidente que les corps isolants solides, soumis à l'in-

fluence électrique se comportent exactement comme les métaux, et conséquemment que la *capacité inductive* n'est pas une propriété distincte de la conductibilité. Je n'ignore pas que les conditions dans lesquelles je me suis placé sont extrêmement différentes de celles qui ont été indiquées par le savant illustre qui a mis en avant l'idée de la capacité inductive. Au lieu de charger à saturation la bouteille de Leyde sur laquelle il opère, M. Faraday la charge avec la plus grande rapidité possible, dans le but d'écarter les effets de la conductibilité diélectrique, qu'il ne considère que comme une cause perturbatrice. Mais cette manière de voir ne me paraît pas appuyée sur des raisons décisives; je me suis borné, dans le travail dont je viens d'indiquer les résultats généraux, à considérer l'*état permanent*; M. Faraday, au contraire, ne s'est occupé que de l'*état variable*; mais il paraît difficile d'admettre que la distribution de l'électricité ne soit pas régie par les mêmes principes dans l'un et l'autre état. Je me propose d'ailleurs de revenir sur les phénomènes de l'*état variable*. »

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 15 septembre 1862.

La correspondance est encore dépouillée par M. Dumas. Il communique d'abord la nouvelle de la mort de M. de Gasparin, un des membres, dit-il, les plus respectables de l'Académie des sciences, et qui lui appartenait depuis vingt-deux ans.

— M. Perrot écrit la lettre suivante : « J'ai l'honneur de soumettre à l'Académie quelques-uns des résultats d'expériences qui me semblent prouver les faits suivants :

« 1° Le toit métallique d'un édifice, communiquant ou non avec le paratonnerre, ne préserve pas, comme on l'admet, les planchers métalliques inférieurs de l'influence électrique du nuage orageux. Chacun de ces planchers, s'il est en relation avec le paratonnerre qui reçoit le coup de foudre, lance des étincelles foudroyantes aux corps conducteurs environnants.

« 2° Par conséquent, si l'on veut éviter, dans un édifice où il entre surtout beaucoup de fer, les accidents analogues à celui qui s'est produit, le 2 août dernier, dans la caserne du Prince-

Eugène, munie de sept paratonnerres, accident qui pouvait être si désastreux, il est indispensable de mettre le paratonnerre à l'abri de tout coup foudroyant, résultat que l'on peut obtenir à l'aide des modifications simples que j'ai proposées, et qui ont reçu l'approbation de MM. Gavarret, Babinet, etc.

« Voici la disposition des expériences :

« A distance explosive d'un disque simulant un nuage et en relation avec la machine électrique est placée une tige métallique communiquant au sol, et représentant le paratonnerre destiné à être foudroyé.

« Parallèlement à ce disque et à quelque distance sont disposées plusieurs feuilles ou grilles métalliques éloignées de quelques centimètres l'une de l'autre.

« Ces feuilles, dont le rôle est de représenter le toit et les divers planchers placés au-dessous, peuvent, à volonté, être mises en communication entre elles ou avec le paratonnerre.

« Maintenant, les feuilles métalliques étant isolées du paratonnerre foudroyé, l'étincelle et la commotion ressenties par la main qui touche ces feuilles seront peu sensibles.

« Mais si l'une de ces feuilles est mise en communication avec le paratonnerre, elle donnera, à l'exclusion des autres, une étincelle et une commotion très-vives.

« Il en sera de même pour chaque feuille.

« Si enfin toutes communiquent avec le paratonnerre, toutes donneront l'étincelle et la commotion, chaque fois que le paratonnerre sera foudroyé.

« Si, pour rendre le résultat plus comparable à l'accident de la caserne, on fixe à l'une des feuilles foudroyantes une tige métallique représentant le tube à gaz qui pénétrait dans le corps de garde foudroyé, on remarque que l'étincelle qui éclate à l'extrémité de cette tige est plus longue que les autres, et que la main qui s'en approche devient une cause déterminante du coup foudroyant sur le paratonnerre.

« Je crois devoir ajouter que les feuilles métalliques exercent encore leur action foudroyante quand elles ne sont séparées du paratonnerre que par un faible intervalle. »

M. Dumas fait ressortir avec bonheur l'opportunité des recherches de M. Perrot et l'habileté de ses expériences. Il a mis, dit-il, la main sur un problème de très-haute importance, et il en donnera la solution complète, à la grande satisfaction des physiciens, des constructeurs et des marins.

— M. Violette communique un Mémoire sur un procédé sûr pour la mesure des courants électriques et de la force des piles.

— Un enseigne de vaisseau adresse la description d'une nouvelle presse mécanique très-applicable à la pression des pulpes de betterave, avec cet avantage considérable, qu'elle supprimerait d'abord les sacs, puis avec les sacs les ferments qui trouvent en eux un asile trop facile et altèrent les jus. La nouvelle presse nous a semblé être une imitation imparfaite de la belle presse à alvéoles et à excentriques de M. de Jouffroy, qui fonctionnait d'une manière continue. Si nous avons bien compris M. Dumas, le nouvel appareil serait un simple cylindre avec une de ses cloisons mobile ; la pression s'exercerait au moyen d'un cylindre, et quand elle aurait atteint son maximum, la cloison mobile donnerait issue au tourteau de pulpe épuisée de son jus.

— M. Frémont demande l'admission au concours du prix Montyon de ses Recherches topographiques, statistiques, historiques, du département du Cher. A cette occasion, qu'il nous soit permis de signaler un Mémoire de M. le docteur Bertrand de Saint-Germain, lu dans une des dernières séances de l'Académie des sciences morales et politiques, sur la statistique du bagne de Toulon, sur son règlement intérieur, et sur l'état moral et sanitaire des condamnés.

— M. Mercadier (si nous ne nous trompons pas), professeur de physique à Constantine, demande l'examen immédiat d'un instrument très-propre à faciliter la solution du problème capital de la fixation en mer du lieu où l'on est.

— M. Mathieu (de la Drôme), désireux d'écarter jusqu'à l'ombre de la mauvaise foi, demande que le président fasse ouvrir le 17 novembre le premier paquet cacheté déposé par lui et accepté. Dans la seconde lettre cachetée, dont le dépôt a été refusé, il annonçait du 29 octobre au 1er novembre, pour Genève ou les lieux voisins, une pluie considérable, laquelle, dans une période de vingt-quatre heures, donnera plus d'eau que n'en donnerait une série de huit jours pluvieux ordinaires.

— M. Dumas a énuméré très-rapidement, sans doute parce qu'elles offraient très-peu d'intérêt, les communications de MM. La Vallée, Coinde, Vinchon, Bulard, Martin, etc.

— L'Académie de Stanislas de Nancy fait hommage du volume de ses Mémoires pour 1861 ; M. Dumas signale l'Éloge historique de M. de Coriolis comme un hommage très-légitimement dû à la mémoire d'un savant aussi éminent que modeste.

— M. d'Archiac dépose sur le bureau, au nom de M. Albert Gaudry, les deux premières livraisons du grand ouvrage qu'il publie sous ce titre : *Animaux fossiles et géologie de l'Attique*, d'après les recherches faites, en 1855-56 et en 1860, sous les auspices de l'Académie des sciences. Dans la première partie, il traite successivement des singes, des carnassiers, des rongeurs, des pachydermes, des ruminants, des édentés, des oiseaux et des reptiles, dont il a recueilli les ossements. Les dessins et les planches sont l'œuvre de M. Formant, peintre du Muséum d'histoire naturelle. La seconde partie sera consacrée à la géologie de l'Attique, que M. Gaudry a parcourue en tous sens pour déterminer la constitution de son sol. M. d'Archiac signale comme morceau capital de ces deux premières livraisons la description du singe misopithèque du Pentélique, avec les hypothèses sur son aspect et sur ses mœurs. Il avait un demi-mètre de long depuis la tête jusqu'à l'extrémité du bassin, et 30 centimètres de haut; ce sont les dimensions d'un petit macaque; sa queue devait dépasser la longueur de son corps; il se promenait sur les rochers plus qu'il ne grimpait sur les arbres, et vivait en troupes. Il mâchait comme l'homme, en faisant glisser la mâchoire inférieure en dedans de la mâchoire supérieure; c'était très-probablement un singe à fesses calleuses; il devait saisir habilement les objets avec la main. A l'époque où il vivait, la température de l'Attique devait être plus élevée que de nos jours. L'ouvrage entier, édité par M. Savy, aura quinze livraisons, composées chacune de trois feuilles de texte et de quatre planches grand in-4° jésus.

— M. de Luca présente la seconde partie de ses Recherches sur la formation de la matère grasse dans les olives. « Pour doser la matière grasse, on sèche les olives à l'étuve de Gay-Lussac, on sépare le noyau de la pulpe, et sur cette pulpe, à l'état sec, on détermine par des traitements répétés la quantité de matière soluble dans le sulfure de carbone. Cette matière, aux différentes époques du développement, n'est pas entièrement constituée par une matière grasse huileuse.

Dans les premières périodes de végétation, les olives contiennent en abondance une matière verte qui a beaucoup de ressemblance avec la chlorophylle, et qui, comme celle-ci, est soluble dans l'éther et dans le sulfure de carbone. Cette matière verte diminue d'une manière progressive avec l'accroissement des olives, et en même temps la matière huileuse augmente et devient de moins en moins colorée. Lorsque les olives sont com-

plétement développées et mûres, la matière verte disparaît et le sulfure de carbone ne sépare de ces fruits que de l'huile transparente, à peine colorée d'une teinte jaunâtre.

Ainsi les olives, au commencement de leur développement, cèdent au sulfure de carbone ou à l'éther une matière verte presque solide, non ou difficilement saponifiable, et qui contient seulement des traces de matière grasse; mais à mesure que le fruit de l'olivier se développe et grossit, la matière grasse augmente, tandis que la chlorophylle, ou matière verte analogue, diminue de manière à disparaître complétement lorsque la quantité de matière grasse se trouve à son maximum.

Il n'est pas sans intérêt de connaître la relation qui existe entre le poids d'une olive et celui du noyau et de la pulpe aux différentes époques de la végétation. Il résulte des recherches et déterminations faites dans cette direction que le noyau augmente rapidement de volume et de poids, et qu'il est le premier à se développer. Pendant cette période de l'accroissement du noyau, le poids de la pulpe est toujours de beaucoup inférieur à celui du noyau; mais lorsque ce dernier est presque arrivé à son maximum de développement, c'est alors que le poids de la pulpe égale celui du noyau. Ensuite, la pulpe augmente toujours de poids, tandis que le poids du noyau reste stationnaire.

La chlorophylle est toujours accompagnée, dans les feuilles de l'olivier et dans les olives, par une matière sucrée, la mannite, que j'ai dosée aux différentes époques de la végétation, et dont les résultats seront communiqués prochainement à l'Académie.»

— M. Le Verrier lit une Note sur la détermination électrique de la longitude du clocher de Notre-Dame du Havre, par deux séries d'observations faites en 1861 et 1862. La première série d'observations simultanées des étoiles a été faite avec deux horloges en communication avec des relais qui répétaient leurs battements; elle a donné pour la longitude 8′ 54″,59. La seconde série a été faite avec une seule horloge et deux relais qu'elle mettait en mouvement; les huit déterminations qu'elle a fournies ne diffèrent entre elles que par quelques centièmes de seconde; jamais on n'avait obtenu de chiffres aussi concordants: la moyenne est de 8′ 54″,58. M. Le Verrier a oublié de dire à l'Académie que la nouvelle longitude différait de six secondes de l'ancienne, de celle qu'avait donnée la triangulation directe. Cette différence est vraiment trop considérable, et il sera difficile d'en donner l'explication. L'opération faite au Havre n'est que le premier pas dans une entreprise

que M. Le Verrier se propose de pousser aussi énergiquement que le permettront l'état du ciel, si incertain cette année, et les travaux de l'Observatoire impérial.

— Au moment de venir à la séance, M. Le Verrier a reçu, par huissier, la sommation d'avoir à faire disparaître la pyramide qui signale l'une des extrémités de la base mesurée sur le plateau de Villejuif, par Picard d'abord, puis par Cassini, Lalande, etc. Le propriétaire du champ dans lequel est élevée la pyramide a la prétention de le niveler, et il veut, avant tout, faire disparaître tous les obstacles. Il a été, grâce à Dieu, mal avisé de s'en prendre à M. Le Verrier, qui saura réduire ses prétentions à néant. M. Babinet affirme que les terrains sur lesquels sont bâties les pyramides appartiennent à l'Académie. M. Chevreul, dont la maison de campagne à l'Hay est très-voisine de la pyramide menacée, regarde cet incident comme providentiel, parce que l'abaissement de la route et l'exploitation de marnières, à quelques pas de là, pourraient très-bien miner sa base et la faire s'écrouler. Le maire de Villejuif est d'ailleurs un habile géomètre arpenteur, qui prêtera à l'Académie un concours efficace contre les prétentions de ce malencontreux propriétaire.

— M. Rayer analyse avec beaucoup de complaisance un mémoire de M. le docteur Baillarger sur le goître observé chez les animaux. Ce savant membre de la commission chargée par le gouvernement de rechercher les causes du goître, a constaté, non sans quelque surprise, que dans les pays où le goître est endémique, il sévit sur un grand nombre d'animaux domestiques, les vaches, les chèvres, les porcs, les chevaux, mais surtout les mulets ; que, chez ces derniers animaux, les glandes tyroïdes peuvent atteindre un volume triple de leur volume normal ; que cette fréquence plus grande du goître chez les mulets doit peut-être s'expliquer par leur dégénérescence, dont le caractère est la stérilité ; que l'eau de certaines fontaines semble apte à déterminer le goître chez l'homme et chez les animaux, etc. etc.

— M. Blanchard analyse très-longuement une nouvelle Note de M. Schiff, sur les nerfs vaso-moteurs, tendant à démontrer, contrairement, il nous semble, aux conclusions de M. Claude Bernard, que tous les nerfs vaso-moteurs sont loin d'avoir leur origine dans le sympathique ou ses ganglions ; que quelques-uns de ces nerfs remontent jusqu'aux racines cervicales et ne feraient que traverser le sympathique.

— M. Delafosse fait hommage du troisième et dernier volume

de son *Cours de minéralogie,* imprimé chez Roret, et destiné à faire partie des suites à Buffon. Le volume est consacré aux minéraux formés d'un acide et d'une base, ou aux sels.

— M. Sterry Hunt lit un travail sur la nature de l'azote et la théorie de la nitrification, dont nous donnons un résumé.

« L'indifférence manifestée par l'azote libre à la plupart des réactifs chimiques, est l'un des faits les plus remarquables dans son histoire. En 1848, j'ai suggéré que l'azote libre était le nitryle de l'acide nitreux, c'est-à-dire $NO^3, NH^4O - H^4O^4 = NN$: correspondant au nitryle nitrique, NNO^2, et au nitryle phosphorique, NPO^2. On pouvait donc admettre que, comme ces deux corps, l'azote, sous des conditions favorables, fixerait H^4O^4, pour former de l'acide nitreux et de l'ammoniaque. En avril 1861, j'ai publié dans le *Canadian Journal* de Toronto une note où il a été dit que la formation spontanée de ces deux corps par la combinaison de l'azote atmosphérique avec l'eau expliquerait non-seulement la production, si souvent signalée, de l'ammoniaque en présence de l'air et des matières réductrices, mais aussi la formation d'un nitrate dans les expériences de M. Cloëz, sans le concours de l'ammoniaque, et aux dépens de l'air et de l'eau, en présence des matières alcalines. (Comptes rendus, LXI, 135.)

La production simultanée d'un acide d'azote et de l'ozone, soit par l'étincelle électrique, soit par l'oxydation lente du phosphore, s'explique, selon moi, par le pouvoir que possède l'oxygène naissant de brûler l'ammoniaque, mettant ainsi en liberté l'acide d'une petite quantité de nitrite d'ammoniaque régénéré, et même, d'après les observations de M. Houzeau, portant son action oxydante au point d'acidifier l'azote de l'atome d'ammoniaque. Ainsi, comme plusieurs chimistes l'ont soutenu, certaines réactions attribuées à l'ozone seraient dues à une petite quantité d'acide nitreux, qui se forme lorsque l'oxygène actif se trouve en contact avec l'azote atmosphérique humide. D'un autre côté, l'hydrogène, mis en liberté par certains agents réducteurs, aurait pour effet de détruire l'acide nitreux du nitrite d'ammoniaque régénéré, mettant ainsi en liberté l'ammoniaque du sel, et même formant un second atome d'ammoniaque par suite de la réduction de l'acide. (*Canadian Journal*, mars 1861.)

Les idées que je viens d'énoncer se trouvent également dans une note publiée dans le journal de Silliman, en juillet 1861. Celle-ci a été reproduite dans le *Philosophical Magazine* de Londres pour septembre 1861, ainsi que dans le *Chemical News.*

Partant des observations de Forchammer et de Gmelin, j'ai trouvé qu'un courant d'air qui avait passé à travers une dissolution de permanganate de potasse, acidulée d'acide sulfurique, avait l'odeur et les réactions de l'ozone, qui disparaissait lorsqu'on faisait passer l'air à travers une dissolution de potasse; tandis que celle-ci, au bout de quelque temps, semblait contenir un nitrite. Cette réaction, qui paraît indiquer la formation de l'acide nitreux, non pas par une action catalytique ou électrique accompagnant la production de l'ozone, mais par l'action de l'oxygène naissant sur l'azote atmosphérique en présence de l'eau, est à l'appui de ma manière de voir, et, comme j'ai dit, la note dont il est question donne la clef à une nouvelle théorie de nitrification.

La formation du nitrite d'ammoniaque par la combinaison directe du nitryle NN avec 4HO est nécessairement limitée à des quantités très-minimes par le peu de stabilité de ce sel ammoniacal, qui se décompose spontanément en azote et en eau. Pour la production d'une portion notable d'un nitrite par cette réaction, il faut le concours de quelque corps actif, soit l'oxygène actif, soit une base qui décomposerait le sel ammoniacal. Les expériences récentes de M. Schoenbein viennent de fournir une nouvelle preuve de la formation directe d'un nitrite aux dépens de l'azote de l'atmosphère. Selon lui, il suffit d'exposer à l'air des feuilles de papier, humectées par une dissolution faible d'alcali et de carbonate alcalin, surtout en présence de la vapeur d'eau à 50 ou 60 degrés centigrades, pour que la base alcaline fixe bientôt une quantité de nitrite suffisante pour donner les réactions caractéristiques; des traces appréciables de nitrite, selon lui, sont obtenues de cette manière sans le concours d'un alcali. L'eau distillée, mélangée avec un peu de potasse ou d'acide sulfurique, et évaporée lentement à une température de 50 degrés centigrades, en plein air, fixe aussi de cette manière une petite quantité soit d'acide nitreux, soit d'ammoniaque. Des traces de nitrite se forment dans l'eau pure dans des conditions semblables.

M. Schoenbein explique tous ces phénomènes par une combinaison de l'azote avec les éléments de l'eau, résultant dans la formation de l'ammoniaque et de l'acide nitreux. Par l'oxydation spontanée des sels de ce dernier, comme il a fort bien dit, l'on comprend facilement la formation des nitrates dans la nature, et même la fixation de l'azote par la végétation.

M. Schoenbein, par ses habiles expériences, a confirmé d'une manière remarquable ma théorie de la nitrification et de la

nature double de l'azote libre, regardé comme le nitryle azoteux; mais il est évident que depuis la publication de ma note du mois de mars 1861, on ne peut pas dire avec M. Schoenbein que la génération du nitrite d'ammoniaque avec l'azote et l'eau soit « une chose merveilleuse et tout à fait inattendue. » (Lettre de Schoenbein à M. Faraday, *Philos. Mag.*, juin 1861, p. 467), puisque dans ma note du mois de mars 1861, j'avais déjà énoncé la même idée comme servant à expliquer la formation spontanée des nitrites et de l'ammoniaque sous des conditions diverses. Je ne puis admettre avec M. Schoenbein et M. Faraday que les résultats du premier soient dus à l'évaporation de l'eau, qu'en tant que le concours de l'eau et une température un peu élevée sont des conditions nécessaires à la réaction.

M. Schaffer, de Washington, a signalé dans le journal de Silliman, il y a plus de douze ans, que l'eau de pluie exempte de nitrites acquérait une forte réaction de ces sels après quelques jours d'exposition à l'air pendant les chaleurs d'été.

M. Dumas donne de grands éloges à cette note, qui fournirait la solution d'un des problèmes les plus importants de la physique du globe, la nitrification; il demande l'autorisation de ne rien retrancher de cette note, s'il arrivait qu'elle dépassât les limites réglementaires. Les honneurs de la séance ont donc été pour l'habile géologue et chimiste du Canada.

VARIÉTÉS.

Deuxième ascension en ballon de M. Glaisher; ses impressions.

« Lorsque j'eus atteint la hauteur de 3 000 mètres, à 1h 21m après midi, la température descendit à zéro; à 1h 28m nous arrivions à une hauteur de 4 800 mètres avec une température de — 8°; à 1h 39m, notre hauteur était de 6 400 mètres, et le thermomètre marquait — 13°; dix minutes après, à 8 000 mètres de hauteur, la température de l'air descendit à — 19° au-dessous de zéro, et l'hygromètre de M. Regnault, même refroidi à — 1°, n'indiquait aucune humidité. Jusque-là j'avais fait toutes les observations en

pleine puissance de moi-même ; je n'éprouvais aucune difficulté à respirer ; M. Coxwell, au contraire, mon aéronaute, par suite des efforts physiques qu'il était forcé de faire, avait été très-gêné pendant quelque temps dans sa respiration. A 1h 51m, le baromètre marquait 267 millimètres, ou une hauteur de 8 855 mètres ; le thermomètre à boule sèche indiquait — 21° ; j'essayai, mais en vain, de lire sur le thermomètre à boule humide, je ne voyais pas la colonne de mercure ; je frottai mes yeux et les armai d'une loupe, mais je ne vis pas mieux. Répétée sur les autres instruments, la même tentative demeura infructueuse, et je ne vis pas davantage les aiguilles de ma montre. J'appelai M. Coxwell à mon secours ; il me répondit qu'il ferait tous ses efforts pour descendre. J'aurais bien voulu atteindre un flacon d'eau-de-vie placé sur une table à 33 centimètres de ma main, mais je ne pus y réussir. Un peu après, cependant, ma vue cessa d'être aussi trouble, je pus voir le baromètre ; le sommet de la colonne de mercure était compris entre 25 et 28 centimètres ; je voulus l'enregistrer, mais il me fut impossible d'écrire. Je vis un peu plus tard que le baromètre était descendu à 254 millimètres, et ne pus l'indiquer sur mon registre. Corrigée par la comparaison faite au moment du départ avec le baromètre étalon de lord Wrottesley, cette hauteur du baromètre devenait 249 millimètres, correspondant à une hauteur de 9 200 mètres. Je sentis que je tombais en faiblesse, je m'efforçai de me relever en luttant et me secouant ; j'essayai de parler, mais je trouvai que je ne le pouvais plus ; je voulus regarder de nouveau au baromètre, ma tête tomba sur l'une de mes épaules ; je la relevai et cherchai à la tenir droite, elle retomba sur l'autre épaule d'abord, puis en arrière ; mon bras posé sur la table tomba le long de mon corps. J'entrevoyais M. Coxwell dans le cerceau. Le jour s'obscurcissait de plus en plus, et bientôt il fit noir ; je n'avais pas plus la conscience de moi-même que pendant le sommeil ; il devait être 1h 54m. J'entendis alors M. Coxwell qui m'interrogeait : « Quelle température avons-nous ? faites l'observation, le moment est venu ; regardez. » Mais je ne pouvais ni voir, ni parler, ni me mouvoir. Je l'entendis s'écrier plus haut et plus impérieusement : « Faites une observation, il est temps ; notez la température. » Quelques instants après, j'ouvris les yeux ; je vis M. Coxwell et les instruments d'une manière d'abord confuse, puis assez distinctement ; je pus dire à M. Coxwell que j'avais perdu tout sentiment ; il me répondit que lui-même s'était trouvé presque faible. Je recouvrai bientôt ma pleine connais-

sance ; M. Coxwell me disait : « J'ai perdu l'usage de mes mains, donnez-moi un peu d'eau-de-vie pour les laver. » Ses mains étaient presque noires. Je vis alors que la température était toujours au-dessous de zéro, que le baromètre marquait 254 millimètres, mais qu'il montait rapidement. Je repris mes observations à $2^h 7^m$; le baromètre marquait 30 millimètres, le thermomètre — 19°. Je m'aperçus que l'eau du vase qui alimentait le thermomètre à boule humide formait une masse solide de glace. M. Coxwell m'apprit alors que pendant qu'il était dans le cerceau, il avait ressenti un froid extrêmement piquant; qu'une gelée blanche recouvrait tout le col du ballon; qu'en essayant de descendre dans la nacelle, il en avait été empêché par ses mains gelées; qu'il avait eu beaucoup de peine à arriver jusqu'à moi; qu'il m'avait trouvé sans mouvement, dans une position calme et tranquille; qu'il m'avait parlé, mais sans obtenir de réponse; qu'enfin j'étais complétement insensible. Il avait senti bientôt qu'il devenait faible à son tour; il avait essayé d'ouvrir la soupape pour donner issue au gaz et descendre, mais ses mains refusaient de le servir; il avait alors saisi la corde avec ses dents et tiré jusqu'à ce que enfin la soupape s'entr'ouvrant, le ballon commença de descendre. Cet acte est tout à fait caractéristique de M. Coxwell. Je ne l'ai jamais vu dans l'embarras sans trouver immédiatement un moyen efficace d'en sortir ; il m'est toujours apparu si maître de lui-même, que son sang-froid me met à l'aise et m'inspire une confiance absolue dans son habileté à diriger un si immense ballon. Je lui demandai s'il avait noté la température ; il me répondit que non, parce que les divisions des instruments étaient toutes tournées de mon côté ; il avait seulement remarqué qu'à un certain instant le centre du baromètre anéroïde, son aiguille bleue et une corde attachée à la nacelle se trouvaient sur une même ligne droite. Si M. Coxwell ne s'est pas trompé, la pression barométrique était comprise entre 178 et 203 millimètres; or, à cette dernière hauteur barométrique répond une altitude de 10 465 mètres. Un thermomètre enregistreur très-délicat marquait — 27° ; mais par malheur je n'ai fait la lecture qu'après être descendu de la nacelle, et rien ne me certifie que l'index n'eût pas été dérangé. Pendant la descente, lorsque la température eut remonté à — 8°, nous commençâmes à sentir qu'il faisait chaud; plus tard, quand le thermomètre marquait 4°, la sensation de chaleur fut très-grande. La température alla sans cesse en augmentant ; elle était de 12° quand nous prîmes

terre; le sable du lest était très-chaud à la main, et quand on le jeta sur le sol, il émit des vapeurs.

J'ai lâché quatre pigeons : le premier à une élévation de 4 830 mètres : il étendit ses ailes et descendit comme un rouleau de papier; le second à 6 440 mètres : il vola vigoureusement en décrivant des ronds et descendant considérablement à chaque tour; le troisième, entre 6 et 8 mille mètres : il tomba comme une pierre; le quatrième à 6 000, alors que nous descendions : il décrivit un grand cercle et alla presque aussitôt se percher sur le sommet du ballon. Deux autres pigeons furent ramenés à terre; l'un fut trouvé mort, l'autre eut de la peine à recouvrer ses forces; il portait à son cou un petit billet; je voulus le faire partir, mais il revint presque aussitôt sur mes doigts. Un quart d'heure après je vis qu'il becquetait le ruban qui retenait le billet; je le jetai de nouveau en l'air; il vola vigoureusement, tourna autour de moi deux ou trois fois, et prit enfin son vol vers Wolverhampton. Aucun, cependant, de ces cinq pigeons n'était encore revenu dans cette ville quand j'en partis vers 6 heures du soir.

Il semble résulter des faits observés par nous dans cette ascension, que 8 mille mètres est à peu près la limite de hauteur à laquelle puissent vivre les existences humaines. Les effets que j'ai éprouvés dans mes excursions sont toutefois assez différents pour que je puisse en conclure qu'en certaines occasions je pourrais m'élever plus haut, ou que d'autres personnes pourraient affronter sans danger une raréfaction de l'air plus grande et un froid plus vif. Je crois cependant que la prudence commande à tous les aéronautes d'ouvrir la soupape dès que la colonne barométrique sera descendue à 290 millimètres. Les données que l'on pourrait acquérir en montant plus haut ne valent pas les dangers que l'on pourrait courir ! »

Honneur à M. Glaisher et Coxwell, leur victoire est complète; ils sont et resteront longtemps les rois de l'air.

L'abbé F. Moigno.

Imprimerie de W. Remquet, Goupy et Cie, rue Garancière, 5.

A. TRAMBLAY, *Propriétaire-Gérant.*



NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Exposition de Londres. — Les commissaires ont résolu de clore l'Exposition universelle le samedi 1er novembre, mais le bâtiment restera ouvert jusqu'au 15 novembre, avec des prix d'entrée plus élevés, afin de donner aux exposants la facilité de vendre leurs produits. Les rapports des jurys seront publiés par le conseil de la Société des arts, sous la direction de M. Lyon Playfair.

Thallium. — M. William Crookes a présenté à la Société royale de Londres un résumé de ses recherches préliminaires sur le thallium, métal nouveau qu'il a découvert au mois de mars 1861, et dont nous avons déjà souvent parlé. Il s'est adressé à plusieurs usines de cuivre, de soufre et d'acide sulfurique, pour obtenir qu'on mît à sa disposition les résidus de la fabrication, et l'habile chimiste espère pouvoir bientôt opérer sur des matériaux plus riches que ceux qu'il a eus jusqu'ici entre les mains. M. Crookes donne du thallium pur la même description que M. Lamy; il trouve la densité de ce métal égale à 12 environ; son poids atomique est très-élevé, probablement au-dessus de 100. Le chimiste anglais avait déjà isolé ce métal au mois de janvier 1862; il est soluble dans les acides azotique, chlorhydrique et sulfurique. M. Crookes donne beaucoup de détails sur deux ou trois oxydes de thallium (protoxyde, oxyde et acide thallique), sur le chlorure, le sulfure, l'iodure, le carbonate, le sulfate, le phosphate, le cyanure, le ferro-cyanure et le chromate de thallium.

Rubidium. — M. Bunsen annonce qu'il a rencontré une variété de lépidolithe qui contient 3 pour 100 de rubidium, et que le docteur O. Struve, chimiste-manufacturier à Leipzig, est à même de livrer, au prix de 23 francs le kilogramme, un salin renfermant 20 p. 100 de chlorure de rubidium.

Nouveaux asiles d'aliénés. — Bicêtre et la Salpêtrière vont, dit-on, disparaître et seront remplacés par dix vastes fermes, de deux cents hectares d'étendue chacune, où les malades, dans une plus grande liberté, au milieu de la campagne, pourront se livrer aux travaux agricoles. On essayera même, pour quelques-uns

d'entre eux, au lieu de la vie en commun et de la discipline administrative, la mise en pension dans des familles d'agriculteurs et les soins à domicile, régime qui s'approche de celui qui caractérise la colonie de Gheel, en Belgique. Le projet dont nous parlons a été discuté longuement dans une commission composée des médecins aliénistes les plus éminents ; un rapport de M. Ferdinand Barrot le recommande au conseil général, qui votera sans doute les fonds nécessaires pour opérer cette heureuse transformation. Le progrès accompli à Paris exercera une favorable influence sur nos départements.

Moutons de Chine. — En envoyant trois moutons chinois au Jardin d'acclimatation du bois de Boulogne, M. Legabbe, président du tribunal civil de Neufchâteau (Vosges), s'exprime ainsi : « J'ai, depuis plusieurs années, un troupeau de cette race ; le nombre en est actuellement de près de trois cents. Rien n'est plus vrai que sa fécondité; les mères portent régulièrement deux fois par an et donnent de deux à trois agneaux et même jusqu'à cinq par portée; c'est une vraie fabrique de viande qui est de très-bonne qualité, facile à engraisser. C'est à la ferme-école du département des Vosges que je me suis procuré les premières mères. Il y avait à cette époque dans cette ferme, d'après ce que m'a assuré le directeur, une brebis qui, dans l'année, avait fait dix agneaux : cinq à son arrivée, deux cinq ou six mois après, et trois dans les six mois suivants. La laine est au moins aussi belle que celle des autres moutons ; mais les mères étant toujours pleines et nourrices dans le même moment, elle est généralement moins abondante. Comme c'est épuiser les mères que de leur laisser nourrir plus de deux agneaux à la fois, j'ai vingt chèvres qui remplissent constamment les fonctions de nourrices, afin de soulager les mères qui, cependant, ne paraissent pas fatiguées de nourrir tout leur produit. (*Moniteur universel.*)

Laboratoire public. — Un journal scientifique a publié un article de M. E. Ménier, dans lequel cet honorable industriel expose un projet plein d'avenir et d'une utilité manifeste. Il s'agit de fonder un grand laboratoire de chimie pratique, où cette science serait enseignée non plus seulement au point de vue spéculatif et philosophique, mais aussi sous le rapport des applications à l'industrie. Un laboratoire de ce genre manque à l'industrie des produits chimiques, dont l'importance va en croissant tous les jours; sa fondation serait un véritable bienfait pour notre pays. Pour sa part, M. Ménier veut ouvrir la souscription en

s'inscrivant lui-même pour la somme de 25 000 francs, et nous espérons que cette généreuse initiative ne restera pas longtemps sans imitateurs.

Roto Mahana, ou lac d'eaux chaudes de la Nouvelle-Zélande. — Les eaux de ce lac tirent leur origine d'un grand nombre de sources qui jaillissent du fond de son bassin et de tous les points du rivage. Les thermomètres plongés dans le lac ont accusé une température de 98 degrés centigrades.

M. von Hochstetter a passé plusieurs jours sur un îlot situé au milieu des eaux. On y entend sans cesse le bruissement de la surface liquide qui frémit et bouillonne ; le sol possède une température très-élevée.

« La première nuit que je passai sur mon îlot, dit le voyageur, je fus réveillé par une sensation de chaleur insupportable qui me força de me lever en soubresaut. Le sol, dans ma tente, était brûlant. J'y enfonçai une baguette pour faire un trou, dans lequel je plongeai ensuite un thermomètre. Il marqua 100 degrés, et quand je l'eus retiré, le trou donna passage à un jet de vapeur si chaude que je me hâtai de le boucher.

« De nombreuses sources thermales sont échelonnées à l'entour du lac ; leurs eaux sont moins chaudes à mesure qu'on s'éloigne du bassin principal et qu'on descend la pente du terrain. Ces petits bassins remplis d'une eau bleue limpide forment des thermes ou baignoires naturelles de toutes dimensions, et l'on n'a qu'à choisir la profondeur et la température qu'on aime le mieux dans un bain. »

Astronomie.

Les nouvelles planètes. — L'astéroïde de M. Luther devait recevoir le nom de *Diana*, mais M. Luther vient de reconnaître qu'il a simplement retrouvé la planète Daphné de M. Goldschmidt; le 74me astéroïde, découvert par M. Tempel, sera baptisé par M. de Littrow, directeur de l'Observatoire de Vienne.

Comète II, 1862. — *L'Illustration* du samedi 6 septembre renferme une série de dessins très-intéressants de cette comète, dus à M. Chacornac, et publiés par M. A. Guillemin, le spirituel rédacteur de *la Presse scientifique des Deux-Mondes*. La comète n'est plus visible aujourd'hui sous nos latitudes boréales. M. Stampfer, de Vienne, a trouvé que l'orbite de cette comète offre

une ellipticité fort sensible. Ayant à sa disposition des observations qui s'étendent du 24 juillet au 15 août, il a calculé les éléments suivants, qui représentent déjà assez bien les positions observées.

Époque : août 22 · 91484 Paris.

Longitude du périhélie. . .	344° 41′ 45″·2	Équ. moy.
Longitude du nœud	137 27 41 ·2	1862·0.
Inclinaison.	66 26 15 ·3	
Excentricité.	0·958937	
Distance périhélie	0 962605	
Révolution	113 ans 1/2	
Mouvement	Rétrograde.	

Pour la grande comète de 1861, M. Sluzki, de Moscou, a trouvé un temps de révolution de 400 ans.

Statue de Kepler. — La petite ville de Weil die Stadt, en Wurtemberg, patrie de Kepler, a l'intention d'ériger un monument à l'immortel astronome. Déjà les souscriptions ouvertes en Allemagne ont produit plus de 11 000 fr., et tous les jours cette somme va en croissant. Parmi les donateurs, nous citerons les Universités de Munich, de Leipzig, de Munster, de Tubingue, de Giessen, de Greifswalde, l'Observatoire central de Poulkova, etc.

Johannes Kepler naquit au village de Magstadt, près Weil die Stadt, le 27 décembre 1571. Il est mort le 15 novembre 1630, laissant une somme de 22 écus, un habit, deux chemises, quelques exemplaires de ses Éphémérides, et une créance de 29 000 florins que lui devaient, pour ses appointements de trente ans, l'empereur d'Allemagne et le prince de Wallenstein, auprès desquels il avait été astronome officiel. La tante de Kepler avait été brûlée comme sorcière; en 1615, on mit sa vieille mère en procès pour le même crime, et il n'obtint qu'en 1620 son acquittement. C'est pendant ces cinq années qu'il découvrit ses lois, les lois de Kepler !

Nécrologie. — Le 29 août 1862 est mort, à la suite d'une maladie courte, mais douloureuse, le directeur de l'Observatoire Brera de Milan, François Carlini. Né le 8 janvier 1785, il était âgé de soixante-dix-sept ans. Tous les astronomes connaissent les mérites de l'illustre défunt. Il avait commencé sa carrière scientifique par la rédaction des *Éphémérides de Milan* pour 1804, et pendant près de soixante ans, il est resté dans l'arène; un mois avant sa mort, il a encore calculé les éléments de la deuxième comète de

cette année. Les *Éphémérides pour* 1863 renfermeront de lui un travail posthume.

Le 5 septembre dernier, l'Observatoire suédois de Lund a perdu le professeur J.-M. Agardh, mort à l'âge de 49 ans et quelques mois.

Le 23 septembre est mort M. Jomard, le dernier survivant de l'expédition d'Égypte. Il était né le 20 novembre 1777.

Étoiles filantes. — Le R. P. Secchi nous adresse la lettre suivante, que nous nous empressons de publier :

« Votre dernier numéro (du 5 septembre) renferme une réclamation de M. Heis, qui revendique la priorité de l'usage du télégraphe dans les observations des étoiles filantes. Le savant météorologiste excusera mon ignorance en cette matière, et bien volontiers je lui attribuerai le mérite qui lui convient, lorsque, dans ma prochaine publication, je reviendrai sur ce sujet. La multitude des savants qui travaillent est si grande, et la publicité de certains ouvrages allemands est si petite en Italie, que beaucoup de choses nous échappent assez facilement ; du reste, cette ignorance des travaux de M. Heis était partagée par mes amis. Quant à ses résultats, je ne crois pas qu'on puisse rien conclure si une étoile filante est vue dans une des deux stations seule : il y a tant de chances de les perdre de vue que l'on ne saurait fonder sur cela aucune conclusion sérieuse, comme paraît l'indiquer l'article de M. Heis.

« Pour ce qui regarde le centre de radiation, je suis bien étonné de voir qu'on m'attribue d'avoir indiqué le point près de δ du Bélier : j'ai dit expressément « *que les prolongations de leurs traînées allaient se rencontrer dans un espace assez étroit dans la région de Céphée et Cassiopée,* » quoiqu'il y eût bien des exceptions. Si nous avons dit que cette direction est celle de la Terre, nous avons entendu dire seulement celle du plan qui passe par cette direction et non point celle de la ligne tangente à l'orbite terrestre, et d'ailleurs, dans ce simple article de journal, nous n'avons pas voulu entrer dans une discussion rigoureuse de ces directions : et je crois que, puisque l'on sait que la terre se meut dans l'écliptique, personne ne dira que sa direction est vers Cassiopée ou Persée, autrement qu'en parlant du plan tangent à l'orbite terrestre.

« M. Heis dit qu'il ne peut admettre le parallélisme des trajectoires : je regrette d'être d'une opinion différente : mais la discordance disparaîtra si l'on s'explique un peu. Lorsqu'il s'agit des

trajectoires des étoiles du 10 août, c'est un fait incontestable que la plus grande partie se meut parallèlement à la voie lactée, et cela, non-seulement en 1861, mais, comme je l'ai constaté, bien d'autres fois, et surtout dans l'apparition très-riche de 1851. Si l'on parle des étoiles sporadiques que l'on observe pendant le reste de l'année, je n'en ferai pas question, car je ne m'en suis pas beaucoup occupé. Du reste, la divergence même, à partir d'une seule région assez limitée du ciel, prouve, si cette circonstance se vérifie, que les étoiles ont des directions réellement parallèles, et paraissent divergentes seulement par effet de perspective. Du reste, maintenant que la grande proximité des étoiles filantes est constatée, il faut tenir compte non-seulement du mouvement annuel, mais aussi du mouvement diurne de la terre, pour déterminer quelle est la véritable direction de ces corpuscules incandescents qui tombent dans notre atmosphère.

« La comète a disparu pour nous, car on ne peut la voir qu'avec peine près de l'horizon. Le phénomène caractéristique de cet astre a été la formation des jets de lumière intermittents et à des positions alternantes. Il y avait, dans ces jets, une différence essentielle entre les deux parties qui les constituaient; la plus voisine du noyau, et qui brillait comme une flamme, n'émettait pas de lumière polarisée; l'autre, qui paraissait comme de la fumée, avait une lumière fortement polarisée.

« La première partie était-elle réellement incandescente ou était-elle de même nature que la vapeur dite vésiculaire des nuages, qui ne renvoie pas de lumière polarisée? le reste était-il à l'état de gaz, qui polarise comme l'air atmosphérique? C'est une question pour la solution de laquelle nous n'avons pas encore d'éléments. Je suis occupé à réunir les dessins nombreux que nous avons faits et qui seront très-instructifs; pour le moment, je ne veux pas omettre de rappeler la curieuse figure du 28 août, dans laquelle le jet de fumée reste tout à fait détaché du noyau, comme si on eût soufflé la flamme. Le noyau était rond, et de 2″ au plus, sans aucune aigrette, l'aigrette ne commença à se développer que fort avant dans la nuit; elle était très-belle le soir du lendemain, mais elle avait alors changé de direction. Nous avons suivi ces phénomènes pendant plusieurs nuits successives, et il en est résulté que ce n'était pas le même jet prenant des positions différentes, mais bien plusieurs jets divers qui partaient de plus d'un point. »

R. Radau.

Physique appliquée à l'histoire naturelle.

Chaleur propre des insectes, par M. Maurice Girard. (*Fin*). — « Dutrochet se voit immédiatement arrêté par la difficulté suivante : dans l'air libre, ses insectes, enfilés à l'aiguille thermo-électrique, lui donnent tantôt du chaud, tantôt du froid. Il se hâte d'attribuer cela à une évaporation superficielle, sans remarquer que son aiguille, de section très-étroite, enfoncée à 5 millimètres, c'est-à-dire, en général, à plus de deux tiers de l'épaisseur de ses insectes, lui donne la température de ce qui est en contact avec elle dans les parties engaînantes, et non de la surface de l'animal, siége de l'évaporation cutanée. Il faut, pour obtenir réellement la température de cette surface, la faire porter sur le thermomètre même, par le plus grand nombre de points possible. Quoi qu'il en soit, Dutrochet, pour éviter cette évaporation, suivant lui due au corps de l'animal, imagine de le placer sous une cloche fermée et saturée de vapeur d'eau, c'est-à-dire dans une atmosphère peu habituelle que la nature ne réalise à l'air libre que dans les circonstances de sa plus grande humidité. Alors il obtient toujours de la chaleur, résultat assez naturel pour les parties profondes. Il admet sans hésiter que les espèces les plus voisines, physiologiquement semblables, donnent tantôt du chaud, tantôt du froid, dans l'air ordinaire. Or, avant d'aller plus loin, qu'on se représente un malheureux hanneton attaché à un bâtonnet, rendu incapable, par des liens, de mouvoir ses membres, avec une aiguille, énorme eu égard à sa masse, enfoncée au milieu du corps, et dans une atmosphère toute spéciale ; il me semble impossible de regarder l'animal comme placé dans des conditions normales. Je n'hésite pas à attribuer la faiblesse des indications de Dutrochet à ces mauvaises conditions d'expérience. Il faut opérer sur des insectes isolés, libres de leurs mouvements, sans vase clos, dans l'air ordinaire, et ne subissant aucune lésion. Veut-on savoir d'où venait ce froid, à l'air libre, qui conduit Dutrochet à d'étranges conclusions ? Tout simplement, et c'est un des motifs qui m'ont fait rejeter les aiguilles pour les expériences dans l'air, il faut l'attribuer à des liquides extravasés plus ou moins, coulant sur la soudure et amenant l'évaporation la plus diverse et la plus irrégulière, avec une variation de température qui est souvent du même ordre de grandeur que la quantité à mesurer. Dutrochet, en outre, n'a opéré

que sur une vingtaine d'insectes, somme d'expérience insuffisante pour permettre des conclusions générales sur une classe d'animaux aussi nombreuse. Enfin, il a toujours omis d'accompagner le résultat thermique du poids du sujet mis en expérience, et il est facile de comprendre que ce poids est ici un élément de grande importance, vu l'influence du milieu ambiant. Ainsi, par exemple, qu'on trouve pour la surface du corps d'un bourdon en activité un excès de 2 à 3 degrés centigrades au-dessus de l'air ambiant, on sera tenté, au premier abord, d'assimiler le phénomène avec ce qui se passe pour les reptiles et les batraciens, pour lesquels le thermomètre donne des résultats analogues; mais si l'on vient à réfléchir que ce bourdon ne pèse que 3 à 4 décigrammes, on est porté au contraire à le rapprocher des animaux supérieurs à respiration puissante. Les insectes, en effet, selon les conditions très-variables de leur activité respiratoire, ressemblent tantôt aux vertébrés dits à sang chaud, tantôt aux vertébrés à sang froid. Je crois devoir, au reste, citer textuellement l'opinion de M. Becquerel, si bon juge en pareil sujet, à propos des expériences de Dutrochet : « Les résultats obtenus « dans les expériences précédentes sont tellement faibles, et l'ap« pareil donnant quelquefois des indications provenant de causes « étrangères qu'on ne peut pas toujours saisir, quand on ne con« naît pas parfaitement l'appareil, qu'il serait à désirer que les « expériences fussent répétées encore un grand nombre de fois « pour être certain que les résultats généraux dussent être admis « en physiologie (1). » Comme on le voit, M. Becquerel ne paraît accorder qu'une médiocre confiance aux expériences de Dutrochet. Il est vrai que le passage précédent s'applique aux travaux de Dutrochet sur la chaleur des végétaux, car M. Becquerel ne mentionne aucunement le mémoire relatif à la température des insectes; mais il faut remarquer que ces expériences ont été faites par le même observateur, avec les mêmes aiguilles, également dans l'air saturé, l'une des aiguilles étant enfoncée dans un insecte vivant et l'autre dans un insecte pareil, tué par immersion dans l'eau bouillante, absolument comme lorsque Dutrochet opérait avec les végétaux. Les aiguilles thermo-électriques peuvent rendre des services exclusifs pour les petits animaux *au sein de l'eau*, milieu dont la capacité calorifique est si différente de celle de l'air.

(1) Becquerel, *Op. cit.*, p. 87.

Les piles thermo-électriques, formées de bismuth et d'antimoine, l'emportent sans contestation possible sur tous les autres moyens calorimétriques ou thermométriques par leur sensibilité exquise; seules elles donnent des indications avec une foule de faibles sources calorifiques, inappréciables à d'autres appareils. Melloni et Nobili imaginèrent, leur pile restant horizontale, de terminer les appendices qui l'enveloppent de chaque côté par des miroirs concaves de laiton poli. Au foyer principal de l'un deux étaient placés successivement les insectes isolés, retenus dans un réseau en fils de métal, mais sans lésion, ni pression. La pile était influencée par la chaleur rayonnant du corps de l'insecte; plus de quarante insectes de tous les ordres et aux divers états de métamorphose furent essayés et tous donnèrent des indications de chaleur (1).

Il est facile de voir, en lisant le reste du mémoire, où les auteurs cherchent à mesurer la chaleur de combustion lente du phosphore, la chaleur lunaire, la variation des pouvoirs réflecteur et absorbant des corps avec l'état de la surface ou la couleur, que Melloni et Nobili ne s'occupaient des insectes qu'en passant et comme preuve de la grande sensibilité de leur appareil; ils se contentent d'énoncer que les insectes, même isolés et sans lésions, dégagent de la chaleur par la surface du corps; fait important, déjà découvert depuis longtemps par Hausmann, mais que Melloni et Nobili étendaient à beaucoup plus d'exemples. Il faut remarquer que les auteurs opéraient dans une masse d'air confinée beaucoup trop limitée, dont la température, en s'élevant sensiblement, pouvait réagir sur l'animal; de plus, on ne sait trop comment lier les indications très-faibles que donnait ce rayonnement à distance avec la chaleur de la surface du corps de leurs insectes; enfin les auteurs, ne parlant aucunement de précautions à prendre pour placer ces petits animaux, ont peut-être pu les échauffer avec les doigts, car je me suis assuré que bien souvent les insectes ne sont pas assez chauds pour influencer à distance la pile thermo-électrique. Il m'a été au contraire très-facile de disposer l'appareil de Melloni et Nobili de façon à ce que l'insecte agisse au contact même des barreaux; il suffit de placer verticalement cet appareil, et de laisser tomber l'animal, appuyé par son poids, sur la face supérieure. Un large cône de métal

(1) Melloni et Nobili, *Annales de chimie et de physique*, 2e série, t. XLVIII, 1831, p. 198.

athermane met la pile, outre les écrans, à l'abri de tout rayonnement étranger et empêche en même temps la déperdition d'une partie de la chaleur de l'animal ; il est ouvert, de sorte que l'animal reste toujours à l'air libre, sans lésion ni gêne ; il faut seulement, pour les insectes très-vifs, un léger diaphragme de fils de laiton qui les empêche de remonter. On ne doit toucher les insectes qu'avec de longues pinces de bois.

On obtient ainsi au contact des effets puissants. La grande masse des barreaux tend sans cesse à ramener l'animal à l'équilibre de température ; il produit sur l'aiguille du galvanomètre une déviation qui est en raison et de la masse et de l'excès de température ; dans son retour à l'équilibre, elle prend des positions stationnaires en rapport avec les dégagements variables de chaleur de la source vivante, qui rendent le phénomène complétement différent du cas où un corps inerte, de masse analogue et un peu échauffé, est soumis au contact de la pile et revient à l'équilibre par les seules lois physiques de la conductibilité et du rayonnement. Le galvanomètre étant installé avec les précautions convenables, chaque pile thermo-électrique (on doit faire varier l'étendue de la surface suivant les sujets, afin d'avoir toujours le plus de contact possible), donne de bons résultats comparatifs, vu son identité continuelle à elle-même. En revanche, les appareils thermo-électriques ne sont plus aussi rigoureusement exacts quand on cherche à en déduire des indications, soit en intensités de courant, soit en unités thermométriques ordinaires, ainsi qu'en degrés centigrades. C'est ce qu'on a toujours fait pour les aiguilles thermo-électriques ou les disques thermo-électriques proposés par M. Gavarret (1) ; c'est ce qu'on peut aussi faire pour la pile de Melloni et Nobili.

J'ai cherché à me rapprocher complétement de l'expérience sur les petits animaux, en prenant de petits prismes de cristal échauffés à l'avance au milieu du duvet de cygne de 1 à 2 degrés, et les transportant très-rapidement au contact des barreaux ; on peut ainsi, par une moyenne de nombreux essais, établir une table de concordance entre les déviations galvanométriques et de petits excès de température. On n'a jamais qu'une approximation assez grossière ; mais il faut remarquer que la grande variabilité de la chaleur propre dans les articulés rend ici les valeurs absolues de fort médiocre importance ; ce sont les comparaisons qui offrent l'intérêt capital.

(1) Gavarret, *Op. cit.*, p. 80.

Il n'entre pas dans mon intention de citer ici les résultats physiologiques de mes recherches, destinés à une publication ultérieure ; qu'il me suffise de dire que j'ai étendu mes investigations à beaucoup plus d'exemples que dans les travaux précédents, et que je regarde avec Newport les animaux articulés comme mettant en évidence, d'une manière plus complète encore que les animaux supérieurs, la liaison intime et continuelle qui existe entre la chaleur animale et la combustion respiratoire, et apportant une nouvelle confirmation à la vérité des grands principes établis par Lavoisier, Crawford, Spallanzani, W. Edwards.

—

Société industrielle d'Amiens.

Prix mis au concours par la Société industrielle d'Amiens, année 1862-1863. — Les manuscrits devront être adressés avant le 1er avril 1863. Les prix seront décernés dans la séance générale de mai 1863. La médaille d'or vaut 200 francs, la médaille d'argent 100 francs.

Mémoire sur la fabrication et la vente des briques dans le département de la Somme. — Indiquer les moyens d'avoir les briques moins chères. *Médaille d'argent.* — Mémoire sur la culture du lin dans le département de la Somme et sur les meilleurs moyens de la développer. *Médaille d'or.* — Mémoire sur la construction des bâtiments et la disposition des machines et métiers d'un tissage mécanique de toile. *Médaille d'or.* — Mémoire sur la construction des bâtiments et la disposition des machines et métiers d'un tissage mécanique de tissus de coton. *Médaille d'or.* — Mémoire sur l'emploi des huiles minérales dans le graissage des machines ; question d'économie, d'absence de cambouis, de diminution des frottements. *Médaille d'or.* — Prix pour l'invention d'un appareil pyrométrique propre à donner facilement, avec une approximation suffisante, les températures du gaz à la sortie des fourneaux des générateurs. *Médaille d'argent.* — Prix pour l'invention et l'application d'un bon compteur à eau pour les générateurs à vapeur. *Médaille d'or.* — Trouver un bon alliage métallique pour la fabrication des robinets de chaudières à vapeur. Cet alliage devrait, sans fuite aucune, résister à une pression de 5 à 6 atmosphères de vapeur pendant un an au moins, 150 fr. (don de M. Ed. Fleury), *plus une médaille d'argent.* — Mémoire complet sur la meilleure étude des transmissions de

mouvement à grande et à courte distance. *Médaille d'or.* — Mémoire sur le meilleur mode de chauffage des ateliers. *Médaille d'argent.* — Mémoire sur le meilleur montage d'une filature de laine peignée, dans son ensemble, avec préparation pour les laines longues, métisses et laines courtes. *Médaille d'or.* — Mémoire, sous forme de manuel, s'appliquant au retordage de la laine, du coton et de la soie, en deux ou plusieurs fils. *Médaille d'argent.* — Mémoire sur la force motrice nécessaire pour les machines d'un tissage complet mécanique de tissus de coton. *Médaille d'argent.* — Trouver le moyen d'arrêter instantanément un métier mécanique à tisser, lorsqu'un fil de chaîne quelconque vient à se rompre. 1 000 fr., *plus une médaille d'or.* — Dans le tissage mécanique des étoffes qui doivent être exécutées très-rapidement, c'est-à-dire à raison de 150 coups au moins à la minute, le moyen de supprimer le rabat des lames sans avoir recours à la mécanique d'armure. 500 fr., *plus une médaille d'or.* — Trouver le moyen de produire le bitartrate de potasse autrement que par les méthodes ordinaires. Le sel obtenu devra revenir à 2 fr. au plus le kilogramme. 1 000 fr. (don de M. Ed. Fleury); *plus une médaille d'or.* — Trouver une composition qui puisse en teinture remplacer, avec une économie notable, le tartre pour les couleurs qui nécessitent l'emploi des sels d'étain. Le tartrate de potasse ne devra pas entrer dans cette composition. 1 000 fr. (don de M. Ed. Fleury); *plus une médaille d'or.* — Trouver le moyen de donner immédiatement et avec économie aux décoctions de campêche, la force tinctoriale qu'elles n'acquièrent que par l'âge. 250 fr. (don de M. Ed. Fleury); *plus une médaille d'argent.* — Mémoire relatif aux mordants organiques naturels de la laine, de la soie et du coton. *Médaille d'argent.* — Trouver, pour l'apprêt des velours, un mucilage qui remplacerait les colles animales, tout en donnant de la souplesse au tissu et lui conservant la force nécessaire à la vente. L'emploi de ce mucilage devra être économique. *Médaille d'or.* — Bon procédé de teinture sur velours pour imitation des noirs anglais. *Médaille d'or.* — Faire connaître des moyens propres à déterminer facilement les falsifications des huiles. *Médaille d'or.* — Mémoire sur le blanchiment des velours de coton coupés et non coupés. *Médaille d'argent.* — Mémoire sur la marque de fabrique et les moyens de rendre son application efficace et pratique. 500 fr. (don de M. Ferguson); *plus une médaille d'argent.* — Moyens pratiques de préserver complétement des vers les lainages déposés en magasins. *Médaille d'or.*

Correspondance particulière du COSMOS.

M. Collas, fondateur-directeur de l'Observatoire de marine du Havre, nous adresse la lettre suivante : « Dans son compte rendu de l'Académie des sciences, séance du 15 septembre, le *Cosmos* a commis une erreur et M. Le Verrier une omission qu'il m'importe de rectifier, à l'occasion d'un rapport de M. Le Verrier sur la détermination électrique de la longitude du clocher de Notre-Dame du Havre, par deux séries d'observations faites en 1861 et 1862, qui ont donné pour longitude $8^m\ 54^s,59$. L'ancienne longitude que donne la Connaissance des temps est de $8^m\ 55^s,00$. C'est donc une différence de $0^s,41$ centièmes et non de 6 secondes comme il a été dit (1). Encore cette différence peu sensible de 4 dixièmes de seconde peut être considérée comme nulle, si on tient compte des erreurs qui doivent résulter de la mauvaise organisation télégraphique installée par M. Le Verrier, qui nous a fait manquer en partie cette première opération; et M. Le Verrier a omis de dire que ce travail, commencé l'année dernière, n'a été entrepris par lui et accepté par moi que pour déterminer la longitude de l'observatoire privé que j'ai fondé au Havre, et que j'ai eu à supporter la plus forte partie des frais de cette opération, dont le clocher de Notre-Dame et M. Le Verrier ont eu seuls les profits, puisqu'il n'est parlé, dans tout son rapport, de mon observatoire, que comme d'une station télégraphique dans l'ouest du clocher. »

Arts agricoles.

Nouveau procédé d'arrosage de M. John W. Carrey. — On remplit d'eau un seau et on le dépose près de l'arbre qu'on veut arroser; on prend une vieille corde, on lui fait faire deux fois le tour de l'arbre, et on fait plonger les deux bouts dans le seau plein d'eau. La corde ainsi disposée fait l'office de siphon; elle entraîne l'eau qui coule le long de l'arbre; son tronc, constam-

(1) Ces $0^s,4$ équivalent à 6 *secondes d'arc;* il n'y a donc eu d'erreur que dans l'importance attribuée à cette différence, qui est réellement insignifiante. R. R.

ment mouillé, communique aux racines une humidité continuelle et graduée.

Principe savonneux de la luzerne. — M. le docteur Autier (d'Amiens) a constaté dans les racines de la luzerne l'existence d'un principe savonneux propre au lessivage ou dégraissage des laines, du linge, des soies en fils ou en tissus. En faisant bouillir dans l'eau, pendant une demi-heure, les racines coupées en morceaux ou écrasées, on obtient une lessive très-puissante. Il faut surveiller l'ébullition, parce qu'il se forme beaucoup de mousse qui ne doit pas être perdue. On fera sa provision en exposant au soleil, pour les faire sécher, les racines des luzernes jeunes ou vieilles que l'on défonce.

Engrais de poisson. — M. Rohart fils a fait prendre en Norvége, par des navires, 400 tonneaux de débris des grandes pêcheries maritimes de la Norvége, et il les livrera avant la fin de septembre à Honfleur, dans leur état naturel, sans pulvérisation, au prix de 19 francs 40 centimes les 100 kilogrammes. La richesse de cet engrais est de 70 p. 100 de matières organiques, 10 p. 100 d'azote, et 25 p. 100 de phosphate. C'est plus que la richesse actuelle du guano; c'est de l'azote à 1 fr. 50, des phosphates à 0 fr. 15, des matières organiques à 0 fr. 01 le kilo.

Labourage à la vapeur. — Des expériences faites, le 5 août dernier, devant un comité spécial de la Société royale d'agriculture du Yorkshire ont constaté une fois de plus la supériorité du labourage à la vapeur dans les circonstances où il est applicable. Un bon labour qui, avec des chevaux, coûterait de 40 à 60 francs et ne serait pas exécuté, peut être fait aujourd'hui pour 25 ou 30 francs par hectare; ce qui représente une économie de plus de 1 franc par hectolitre de blé obtenu. Il reste en outre, en faveur de la vapeur, la possibilité d'opérer les labours beaucoup plus rapidement, et de pénétrer à une plus grande profondeur. Le même avantage existe pour le hersage, qui coûte un peu plus de la moitié du labour avec la vapeur, et qui réalise sur les chevaux une économie proportionnelle.

Machine à traire les vaches. — Ce petit ustensile américain, qui coûte 60 francs et fait couler quatre litres de lait dans une minute, est tout en métal avec quatre petits entonnoirs en caoutchouc, pour recevoir les tetines de l'animal. Les deux petites pompes qui sucent le lait plongent dans le seau lui-même, et par suite se trouvent très en sûreté contre les coups de pied de la vache.

Complément de l'avant-dernière séance de l'Académie.

Note sur l'esmarkite de Bràkke en Norvége, par M. F. Pisani. — « Cette substance, trouvée à Brakke, près Brevig, en Norvége, a été décrite par Erdmann, qui lui a donné le nom d'esmarkite, en l'honneur de M. Esmark. Elle se présente sous forme de prismes à six ou douze pans, ordinairement peu nets ou en masses, avec un clivage parallèlement à la base. Les cristaux sont recouverts ou traversés par des lames de mica. Sa couleur est d'un vert clair ou bleuâtre. Densité, 2,709; dureté, 3,5 à 4; composition, *Si* 45,97, *Al* 32, *Mg* 10,32, *Fe* 3,83, *Mn* 0,41, *Cn* 0,45; eau, 5,49. C'est donc une cordiérite altérée qui se rapproche beaucoup de la praséolite. Cependant, d'après la description qu'en donne M. Dufrénoy dans son grand *Traité de minéralogie*, des doutes se sont élevés dans l'esprit de plusieurs minéralogistes. En effet, voici ce qu'il en dit : « D'après un échantillon d'esmarkite existant dans la collection de M. Adam, et qui a été donné à ce savant par M. Esmark même, ce minéral a tout le *facies* de la paranthène ; il offre deux clivages perpendiculaires l'un sur l'autre. »

Des fragments de cette même esmarkite dont parle M. Dufrénoy auraient été rapportés par M. Daubrée de son voyage en Norvége, et il les tenait de M. Esmark, sous les yeux duquel la substance avait été découverte. Ayant eu occasion d'avoir un échantillon ayant les mêmes caractères extérieurs que l'esmarkite rapportée par M. Daubrée et reconnue comme telle par le fils de M. Esmark, j'ai pu en étudier les caractères et en faire l'analyse. Les résultats que j'ai obtenus confirment les vues de M. Dufrénoy.

Cette esmarkite possède deux clivages à angle droit; sa couleur est d'un blanc verdâtre. Densité, 2,69 ; dureté, 6. Elle est fusible au chalumeau avec bouillonnement en un verre blanc. Au spectroscope, on voit la chaux et la soude. Elle donne des traces d'eau dans le tube. L'acide chlorhydrique l'attaque en partie.

Elle a donné à l'analyse :

		Oxygène.		Rapport.
Silice.	48,78	26,01		5
Alumine. . . .	32,65	15,21		3
Oxyde de fer . .	0,87	0,26		
Chaux	13,32	3,80	5,02	1
Magnésie . . .	1,15	0,46		
Soude.	2,59	0,66		
Potasse	0,63	0,10		
Eau.	1,30			
	101,29			

Comme on le voit, ces nombres sont ceux d'une paranthène. Ainsi il est bien évident que le nom d'esmarkite, sans parler de son application antérieure à la datholite par Hausman, se rapporte actuellement à des minéraux différents de Norvége, dont l'un est l'esmarkite d'Erdmann, qui n'est qu'une variété de praséolite, et l'autre l'esmarkite de M. Dufrénoy, qui n'est autre chose qu'une paranthène. Par conséquent, comme ce nom s'applique à deux substances différentes, et que cela ne peut que faire confusion en minéralogie, je trouve qu'il vaut mieux le supprimer purement et simplement.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 22 septembre 1862.

M. Dumas remplace encore une fois, avec avantage, les deux secrétaires perpétuels, absents.

— Le ministère de la guerre envoie le tome VII du *Recueil des Mémoires de médecine, de chirurgie et de pharmacie militaires*, rédigé, sous la surveillance du conseil de santé, par MM. Boudin, Greilois et Langlois.

— M. de Montalembert, président de l'Institut, annonce pour le 1er octobre la séance trimestrielle des cinq académies.

— M. Berthelot adresse un Mémoire sur l'isomérie dans les séries d'alcools.

En étudiant les produits extraits du camphre artificiel, M. Berthelot a obtenu des carbures d'hydrogène nouveaux, dont 9 sont isomères avec l'essence de térébenthine, 6 ayant le même équivalent et 3 des équivalents condensés. Le savant chimiste a trouvé le moyen de produire ces carbures à volonté, en substituant des savons aux alcalis employés pour décomposer la térébenthine.

— M. Schiff, de Berne, communique à l'Académie la suite de ses Recherches sur les nerfs vaso-moteurs.

— M. E. Monier donne la description d'un nouveau procédé pour teindre le bois en rose.

« La teinture des bois en rose, et particulièrement de l'ivoire végétal, peut s'obtenir avec une grande facilité par précipitation chimique; elle est surtout remarquable par sa richesse et son

uniformité. J'obtiens cette teinture en faisant usage de deux bains, l'un d'iodure de potassium, renfermant 80 grammes de ce sel par litre, l'autre de bichlorure de mercure titrant 25 grammes par litre. L'ivoire végétal est d'abord plongé dans le premier bain, où on le laisse séjourner pendant quelques heures, puis on le porte dans le second bain, où il prend une belle coloration rose. Les bains peuvent servir un très-grand nombre de fois sans qu'il soit nécessaire de les renouveler. L'ivoire et les bois teints sont vernis après avoir été séchés à l'air.

J'ai également obtenu une belle coloration marron sur bois, par la réaction bien connue du sulfhydrate d'ammoniaque sur un sel d'étain, le protochlorure par exemple : pour obtenir cette teinture l'on fera usage, comme précédemment, de deux bains et l'on opérera à froid. Les bois, par cette méthode, peuvent être teints dans l'espace de quelques minutes. »

— M. Colin adresse une Note sur les mouvements pulsatifs du cœur. Il a trouvé que la contraction du sinus coïncide avec la contraction des oreillettes, et sa dilatation avec leur dilatation.

MM. Bernard, Longet et Milne-Edwards sont nommés rapporteurs sur ce travail.

— M. Alphonse Milne-Edwards soumet au jugement de l'Académie un travail sur l'existence des crustacés de la famille des ranidiens dans la période crétacée. M. le président prie M. de Quatrefages de se charger de l'examen de ce mémoire.

— M. Robert Luther annonce que la planète qu'il a découverte le 1[er] septembre, et pour laquelle il a proposé, dans sa dernière lettre, le nom de *Diana*, est identique avec Daphné, l'astéroïde découvert par M. Goldschmidt en 1856, et qui semblait perdu depuis six ans.

Le 14 septembre, à $10^h 4^m 5^s$, temps moyen de Bilk, l'ascension droite de la planète a été de $23^h 59^m 35^s$, sa déclinaison de $0° 38' 46''$; d'après les éléments de M. Seeling, l'ascension droite de Daphné devait être $3^h 30^m$, sa déclinaison 8°. Mais l'incertitude du moyen mouvement permet d'adopter le chiffre de 749″ pour diminuer l'anomalie moyenne du 1[er] septembre d'environ 61°, ce qui ramène à peu près la position théorique à celle qui a été observée.

— M. Sy communique des expériences intéressantes qui ont rapport à la production des bulles d'air dans les liquides et à la formation de la vapeur vésiculaire. M. Félix Plateau avait obtenu des bulles de savon en projetant en l'air une quantité d'eau de

savon ; M. Sy et son collaborateur ont employé un procédé différent. Ils ont opéré sur un mélange d'un sel fixe et d'acide sulfurique ; l'on voit alors de ce mélange visqueux naître des vésicules dont l'intérieur renferme de l'air et de l'acide sulfurique.

— M. de Luca revient sur la formation de l'huile dans les olives aux dépens de la mannite et de la chlorophylle.

« Les feuilles de l'olivier, lorsqu'on les conserve dans de l'alcool concentré, perdent de l'eau, qui passe dans le dissolvant alcoolique, et on observe sur plusieurs points des mêmes feuilles des aiguilles cristallines et soyeuses disposées autour d'un centre commun sous forme de petites étoiles. Si l'on traite les feuilles de l'olivier par de l'alcool bouillant, ce liquide, en se refroidissant, dépose la même matière cristalline qui, dans ce cas, est mélangée avec toutes les autres substances solubles seulement à chaud dans l'alcool.

Cette matière cristalline a un goût faiblement sucré, est très-soluble dans l'eau et peu soluble dans l'alcool froid. Son point de fusion est placé entre 164 et 165° ; sa composition centésimale est exprimée par la formule $C^6 H^7 O^6$. Ses propriétés physiques, sa cristallisation, ses fonctions chimiques et sa composition ne diffèrent pas de celles appartenant à la mannite extraite de la manne.

C'est donc cette même matière sucrée qui se trouve dans les feuilles de l'olivier. Cependant elle existe en petite quantité lorsque les feuilles commencent à se développer, elle augmente avec leur accroissement progressif, elle diminue pendant la floraison de l'olivier, et elle disparaît lorsque les feuilles sont jaunes, ou lorsqu'elles tombent spontanément de la plante.

Les feuilles de l'olivier sont persistantes, c'est-à-dire qu'elles se détachent de la plante lorsque les nouvelles sont déjà formées et développées. Elles doivent par conséquent remplir quelque fonction importante dans la végétation de l'olivier.

La mannite se retrouve en abondance dans les fleurs de l'olivier. Il suffit de placer les fleurs dans l'alcool pendant le mois de juin ; ce liquide se maintient limpide et transparent pendant tout l'été, tandis que l'hiver, par une différence de température de 10 ou 15 degrés seulement, il se trouble par le dépôt de la mannite qu'on peut facilement recueillir sur un filtre.

Mais si les fleurs de l'olivier contiennent une proportion un peu grande de mannite, on constate encore qu'après l'accomplissement du phénomène de la fécondation, les fleurs qui se dé-

tachent de la plante, et qu'on recueille en quantité sur le sol, ne contiennent pas la moindre trace de mannite.

En poursuivant la recherche de la mannite, il est facile de démontrer que les petites olives à peine formées contiennent en abondance cette matière sucrée. En effet, les olives recueillies le 10 juin 1859 étaient si petites qu'on n'a pas réussi à les séparer des pédoncules; mais ces olives, conservées dans l'alcool, ont déposé spontanément de la mannite; et la solution alcoolique, filtrée et évaporée au tiers de son volume, a fourni par le refroidissement une nouvelle quantité de mannite.

Les olives, tant qu'elles sont vertes, contiennent toujours de la mannite, mais cette matière se trouve en forte proportion pendant la première période de leur développement, ensuite elle diminue progressivement avec l'accroissement des olives; mais lorsque ces fruits sont parfaitement mûrs, ils ne contiennent plus de mannite. Ainsi, cette mannite qui se trouve dans toutes les parties de la plante de l'olivier, racines, écorces, bois, branches grosses ou minces, et en plus grandes quantités dans les feuilles, dans les fleurs et dans les olives, disparaît complétement dans les olives mûres qui contiennent un maximum d'huile.

La chlorophylle, ou matière verte analogue qu'on rencontre en abondance dans les feuilles et dans les olives, accompagne toujours la mannite et disparaît avec elle, de manière que les feuilles jaunes et les olives mûres, qui ne présentent pas la moindre teinte verdâtre, ne contiennent ni chlorophylle, ni mannite.

Dans la recherche de la mannite, soit qu'on l'obtienne des feuilles ou des olives, on observe un phénomène qui mérite d'être signalé. Lorsqu'on a séparé d'un liquide, par les moyens connus, toute la mannite cristallisable, les eaux mères, abandonnées à elles-mêmes pendant plusieurs semaines, en s'évaporant spontanément au contact de l'air, se changent en une matière visqueuse dans laquelle se forme une nouvelle cristallisation de mannite qu'on peut facilement séparer par l'alcool bouillant. Il est probable, par conséquent, que la mannite se trouve, dans les feuilles et dans les fruits de l'olivier, en présence aussi de la mannitane, et que cette dernière, au contact de l'air, en s'assimilant les éléments de l'eau, passe à l'état de mannite. Mais pour vérifier cette hypothèse, il faut isoler directement la mannitane pour en faire l'analyse et en examiner les propriétés.

Quoi qu'il en soit, la présence de la mannite et de la chlorophylle pendant l'accroissement de la matière grasse dans les

olives, et la disparition de ces mêmes substances lorsque les olives contiennent un maximum d'huile, montrent qu'il doit exister quelque relation entre ces matières, et que si la chlorophylle et la mannite disparaissent, c'est qu'elles donnent origine à quelque autre matière que les études ultérieures pourront faire connaître. »

— M. de Sennes adresse une Note sur quelques réactions de l'acide aeronique.

— M. J. Nicklès adresse, de Nancy, un très-intéressant Mémoire qui concerne l'analyse du fer, de la fonte et de l'acier, et notamment le dosage du graphite, du soufre et du phosphore contenus dans ces métaux, question importante, car on connaît l'influence que des quantités, même très-petites, de phosphore et de soufre, exercent sur les propriétés du fer, qu'ils rendent aigre et cassant, et dont, par conséquent, ils diminuent la valeur.

A la vérité, les difficultés analytiques ne résident pas dans le dosage même de ces métalloïdes une fois qu'on les tient en dissolution ; le difficile consiste à les mettre en cet état sans éprouver des pertes et sans s'exposer à des causes d'erreur. Or, ces dernières ne sont évitées dans aucun des procédés usités, et on le comprendra, sachant :

1° Que dans tous on emploie des dissolvants acides, ce qui peut entraîner à des pertes de soufre et de phosphore, à cause de la tendance de ces métalloïdes à s'unir à l'hydrogène pour former des composés gazeux ;

2° Que le métal à analyser doit être préalablement réduit en poudre fine, opération longue, fatigante et susceptible d'introduire toutes sortes de substances étrangères dans le fer à analyser.

C'est en analysant divers échantillons de fonte provenant d'un de nos grands établissements métallurgiques que M. Nicklès a été amené à reconnaître tous ces inconvénients ; il y remédie d'un coup en employant un véhicule d'une action suffisamment énergique pour dissoudre promptement le fer en morceaux sans donner lieu à un dégagement de gaz.

Ce véhicule, c'est le brome, dont on tempère l'énergie par un peu d'eau distillée ; le fer passe alors à l'état de bromure, le soufre à l'état d'acide sulfurique facile à doser par le chlorure de baryum, et le phosphore à l'état d'acide phosphorique.

La note qui accompagne ce mémoire a pour objet de montrer que les faits signalés par M. Crova (et non pas Probat, comme on

l'a imprimé il y a quinze jours à la page 296 du *Cosmos*, au sujet d'une substance explosive qui se forme dans les tubes en cuivre servant à conduire le gaz d'éclairage, sont connus depuis plusieurs années en France, M. Nicklès les ayant exposés dans la *Revue des travaux de chimie* qu'il publie dans le *Journal de pharmacie et de chimie* (année 1860, t. XXXVIII, p. 79), et dont voici un extrait :

« La première observation en a été faite, en 1839, à New-York. Un tube en cuivre, depuis longtemps consacré à la conduite du gaz d'éclairage, ayant refusé le service, l'ouvrier chargé de le retirer y souffla pour voir s'il n'était pas bouché ; il s'ensuivit une explosion terrible qui coûta la vie à l'opérateur. S'étant procuré une certaine quantité de la matière que l'on supposait être la cause de ce malheur, le docteur Torrey reconnut qu'elle avait l'apparence d'une croûte noire, laquelle détonait par le simple frottement avec un fil de fer.

« L'explosion est provoquée aussi par une température de 200 degrés centigrades.

« Cette substance dangereuse ne s'est pas formée depuis qu'on emploie des tuyaux en fer ou en plomb.

« Elle ne se produit pas non plus dans les tubes en cuivre, si le gaz a été soigneusement dépouillé d'ammoniaque ; mais on l'obtient promptement quand on fait passer sur de la tournure de cuivre du gaz ayant passé par une dissolution ammoniacale. »

Dans ce même article, on fait voir aussi que cette matière explosive est de l'*acétylure de cuivre*.

Nous profitons de cette occasion pour dire quelques mots d'une brochure de M. Nicklès sur la *théorie physique des odeurs et des saveurs*. L'auteur a cherché à établir quelques lois générales qui président à la génération et à la perception de ces deux propriétés des corps. Il résume la formation des odeurs par les trois catégories suivantes : 1° combinaison de deux corps inodores ; 2° action d'un corps odorant sur un corps inodore, et réciproquement ; 3° combinaison de deux corps odorants, qui produit soit une odeur semblable à celle de l'un des éléments, soit une odeur entièrement nouvelle. Comme exemples de ce dernier cas, l'on peut citer l'éther butyrique à odeur d'ananas, l'essence de pommes, l'essence de Gaulteria.

M. Nicklès trouve qu'il est des corps doués d'une odeur propre qui persiste et domine dans un grand nombre de combinaisons,

de la même manière que la couleur ou la saveur de certains corps se maintiennent dans les combinaisons.

Deux corps jouent un rôle particulier dans la théorie des odeurs : l'hydrogène et l'oxygène. L'hydrogène développe l'odeur des corps avec lesquels il se combine, et en même temps il les rend plus volatils ; l'oxygène, au contraire, diminue la volatilité et l'odorabilité des composés. Cependant l'oxygène est indispensable pour la *perception* des odeurs ; il paraît qu'il intervient toujours dans cet acte, et que les parfums n'impressionnent la muqueuse olfactive qu'à mesure qu'ils sont brûlés par l'oxygène de l'air.

L'hydrogène et l'oxygène sont inodores à l'état pur ; leur combinaison, l'eau, a une odeur propre que l'on peut constater en aspirant de l'eau par le nez.

En général, l'*odeur et la saveur des autres composés relèvent de l'élément électro-positif*, lequel peut aussi être un radical composé. Il n'y a que très-peu d'exceptions à cette loi très-remarquable. Quant aux saveurs en particulier, elles dépendent d'actions catalytiques, ou effets de contact.

— M. Serret envoie, pour être inséré dans le compte rendu, une Note très-courte de M. Williams Roberts sur la cubature de la surface des ondes.

— Un mathématicien dont le nom nous échappe communique la solution d'une équation à plusieurs inconnues en nombres entiers.

— M. Coinde avait envoyé de Bone, pour la dernière séance, une Note sur les aphidiens et les gallinsectes de l'Algérie ; le même auteur présente aujourd'hui un Mémoire sur les parasites des grands carnassiers de ce pays.

— Quelqu'un adresse un Mémoire sur la quadrature du cercle. Cependant la canicule est passée !

— M. Passot ne peut se refuser d'envoyer une copie de sa pétition relative à ses démêlés avec le bureau.

— M. Dupré dépose un paquet cacheté dans lequel il est question des armes de précision. Un autre paquet cacheté est accepté de M. Chodié.

— La détermination de la longitude du Havre par M. Le Verrier donne lieu à une réclamation de la part de M. Faye, absent. L'opération télégraphique par laquelle on a rectifié, en 1854, la différence des méridiens de Paris et de Greenwich, a été exécutée par la méthode de l'aiguille. M. Faye avait proposé à MM. Airy et

Le Verrier la méthode des coïncidences ; mais on leur a répondu qu'il y avait des arrangements pris, et qu'il était trop tard de songer à la méthode en question, malgré les avantages qu'elle pût offrir. Aujourd'hui, le même procédé aurait été employé pour les opérations entre le Havre et Paris ; il permettrait de répondre de 2 centièmes de seconde.

— M. Le Verrier demande la parole pour répondre à la réclamation de son savant confrère. La méthode des coïncidences, dit-il, est connue depuis très-longtemps, et il y a vingt manières de la mettre en pratique. Il faut avouer, en général, qu'en pareille matière ce ne sont point les idées qui manquent ; les difficultés résident dans leur réalisation. La méthode proposée par M. Faye n'est pas aussi simple dans l'application qu'il semble le croire ; lui-même, M. Le Verrier, a essayé un grand nombre de méthodes, afin de savoir à quoi s'en tenir sur chacune d'elles. Le compte rendu de la dernière séance ne contient que la première partie des travaux qui ont été effectués ; dans la seconde partie, qui n'a encore pu être résumée que de vive voix, mais qui va être insérée dans le compte rendu prochain, il donnera une méthode encore plus précise, à laquelle il s'est définitivement arrêté. M. Le Verrier ne croit pas que le procédé préconisé par M. Faye puisse permettre de pousser la précision jusqu'à 0,02 de seconde ; les erreurs personnelles seraient de beaucoup supérieures à cette quantité. Si l'on voulait une fois se mettre à observer les coïncidences d'une pendule à temps moyen et d'une pendule sidérale, on s'apercevrait bientôt d'erreurs systématiques provenant d'une tendance que nous avons à prendre parti, pour ainsi dire, à observer d'une certaine façon plutôt que d'une autre, par suite d'une paresse naturelle de nos sens.

A l'occasion de la détermination de la longitude de Bourges, M. Le Verrier a employé la méthode électrique, laquelle consiste à enregistrer les observations sur une bande de papier indéfinie, qui se déroule par l'intermédiaire d'une pointe dont le contact avec le papier forme un courant et décompose en un point de la surface du papier l'enduit dont il est couvert. Cette méthode est probablement la plus précise ; cependant M. Le Verrier l'a abandonnée, d'abord parce qu'elle est un peu compliquée dans l'exécution, ensuite parce qu'il a voulu faire l'essai d'une autre méthode peut-être tout aussi rigoureuse, et qui consiste à observer une seule pendule. Ces deux procédés seraient préférables à la méthode des coïncidences.

M. Le Verrier complète sa première communication en signalant une différence de 6 secondes (*d'arc*) entre la nouvelle longitude du clocher de Notre-Dame du Havre, et celle qui se trouve inscrite dans *le Mémorial*. Il a demandé au dépôt de la guerre le résultat original de la triangulation; mais on lui a répondu que le Havre n'avait été déterminé ni comme point de premier, ni comme point de second ordre; il sera donc probablement nécessaire de procéder à une nouvelle détermination géodésique de ce point.

— MM. Joly et Musset adressent, pour le concours du prix Alhumbert, un grand Mémoire sur l'hétérogénie.

— Un Mémoire sur la constitution des comètes est renvoyé à MM. Faye et Le Verrier. M. Le Verrier prie M. le président de le remplacer dans la commission des comètes. M. Duhamel insiste, mais M. Le Verrier déclare qu'il ne veut plus se charger de ces rapports, qui sont peu agréables à faire.

— Le président de l'Académie de Naples fait hommage de plusieurs volumes de ses œuvres.

— Il est question d'un terrible Mémoire de M. de Pornet sur les forces vitales, l'explication des signes cabalistiques, et autres sujets appartenant aux sciences occultes; d'une classification des produits industriels, etc.

— M. Rodolphe Wolf, de Zurich, fait hommage de la 14e série de ses *Communications sur les taches solaires*.

M. Wolf a pu compléter ses observations des taches visibles en 1861, par les observations de MM. Schwabe, Hornstein, Jenzer, Schmidt et Weber, et le nombre qui, dans son système, exprime la fréquence relative des taches en 1861, est 77,4; ce qui donne pour la variation moyenne de la déclinaison magnétique à Prague, en 1861, d'après la formule de M. Wolf,

$$5',819 + 0,0431 \times 77,4 = 9',15;$$

la différence des moyennes horaires observées à 8 heures du matin et à 2 heures du soir, a été de 8',46; la différence entre les moyennes horaires maxima et minima, de 9',17.

— M. Marianini présente une Note sur l'existence probable d'une analogie entre l'électricité et la lumière. L'auteur a repris ses anciennes expériences relatives au même sujet, et il est arrivé à des conclusions que M. Dumas croit devoir signaler à l'attention des physiciens.



— Un savant italien adresse un travail sur l'attraction d'un ellipsoïde hétérogène.

— M. Grandeau a envoyé des échantillons de rubidium qu'il a obtenus en quantité plus notable que M. Lefèvre.

— Le ministère de l'instruction publique avait confié à M. Dumas la tâche de publier les *Œuvres de Lavoisier*. Aujourd'hui, M. Dumas dépose sur le bureau le deuxième volume de cette belle publication, comprenant les Mémoires de Lavoisier sur la chimie et la physique générales. On a commencé par le second volume, parce que les Mémoires étaient épars dans un grand nombre de journaux, tandis que la Chimie de Lavoisier, qui doit former le premier volume de ses Œuvres, est entre les mains du public.

— M. de Tessan lit un rapport favorable sur l'instrument de M. Mercadier, désigné sous le nom de *relève-point*. Cet instrument, destiné à l'usage des marins, permet de marquer sur une carte, sans construction géométrique, le point où se trouve un observateur qui est en présence de trois autres points terrestres marqués sur la carte.

— M. d'Archiac présente le troisième volume de la *Paléontologie française*. Le savant géologue espère que cette publication sera bientôt complète.

— M. Le Verrier résume un travail de M. Léon Foucault sur la vitesse de la lumière.

L'on sait que le miroir tournant appliqué, en 1834, par M. Wheatstone à la détermination de la vitesse de propagation de l'électricité, a été proposé par Arago pour la mesure de la vitesse de la lumière, et que l'affaiblissement de la vue de l'illustre astronome l'a empêché d'expérimenter lui-même avec l'appareil que M. Breguet avait construit à cette fin. M. Fizeau, qui avait déjà mesuré la vitesse en question au moyen de son appareil à roue dentée, a plus tard, conjointement avec M. Breguet, réalisé les idées de M. Arago ; et en même temps, M. Foucault a fait des expériences sur le même sujet, en modifiant surtout la disposition du miroir, qu'il faisait tourner à l'aide d'une petite turbine à vapeur, tandis que MM. Fizeau et Breguet employaient un mouvement d'horlogerie. Aujourd'hui M. Foucault a repris ses anciennes recherches, et il présente les résultats préliminaires de ses observations. Au lieu du chiffre de 307 millions de mètres, admis jusqu'ici d'après Delambre, qui l'a déduit d'une discussion des éclipses des satellites de Jupiter, M. Foucault trouve pour la

vitesse de propagation de la lumière 298 millions de mètres par seconde. La différence est de 9 millions, ou d'un 30e environ de la vitesse. Si nous avons bien compris, l'erreur possible serait d'un demi-million de mètres, ou d'un six-centième de la valeur totale. Nous attendons de connaître le détail des calculs, pour savoir si cette incertitude a été évaluée par les écarts entre plusieurs résultats partiels dont on a donné la moyenne, ou si elle résulte de la considération de l'incertitude inhérente à chacune des données du problème, telles que la vitesse de rotation du miroir tournant, les distances entre ce miroir et les autres parties de l'appareil, etc.

Voici maintenant la liaison qui existe entre la vitesse de la lumière, la parallaxe du soleil et les distances du soleil à la terre. La vitesse de translation de la terre dans son orbite et la vitesse de propagation des rayons lumineux ont entre elles un rapport appréciable pour nos moyens d'observation ; la première est à peu près 10 000 fois plus grande que la seconde. Or, il est un phénomène astronomique qui nous fournit la mesure de ce rapport, c'est l'aberration de la lumière ; la vitesse de translation de l'œil et la vitesse des rayons qui le frappent se combinent et produisent une déviation de la ligne visuelle, qui se traduit par un changement de position des astres que l'on observe. La déviation maxima, ou la constante de l'aberration, a été trouvée par Delambre égale à 20",255 ; plus tard, Lindenau a trouvé 20",4486 par les ascensions droites de la polaire. M. Peters trouva 20",4255 par la même méthode, et 20",503 par ses observations faites avec le cercle vertical de Repsold à l'Observatoire de Poulkova ; M. Lundahl arriva au chiffre de 20",5508 par une discussion des déclinaisons de la polaire ; enfin, M. Struve fixa la valeur de la constante de l'aberration à 20",4451 par une série d'observations d'étoiles zénitales.

Le rapport entre la vitesse de la lumière et la vitesse moyenne de la terre dans son orbite est égal au sinus de 20",45, ou bien à 0,000099 ; on a donc le moyen de déterminer l'une par l'autre. Mais la vitesse absolue de la terre dépend directement de sa distance au soleil, et cette distance elle-même est fonction de la parallaxe du soleil, ou de l'angle visuel que sous-tend le globe terrestre vu du soleil. Connaissant cet angle et les dimensions absolues du sphéroïde terrestre, on en déduit immédiatement notre distance au soleil exprimée en lieues ou kilomètres ; et de cette distance, on déduit la vitesse moyenne de la terre, et, par

la constante de l'aberration, la vitesse de la lumière. Ou bien, en supposant cette dernière quantité connue, on en conclut la vitesse de la terre et, par conséquent, la distance ou la parallaxe du soleil.

La discussion des passages de Vénus sur le disque du soleil, observés par un grand nombre d'astronomes, a donné à M. Encke, pour la parallaxe du soleil, en moyenne 8",57116, chiffre notablement inférieur à ceux qui résultaient de déterminations plus anciennes. Mais l'on sait que M. Le Verrier, dans ses recherches sur le système planétaire, s'est vu conduit à augmenter cette valeur de la parallaxe, qu'il a portée à 8",93 dans ses nouvelles tables du soleil. Il fallait augmenter d'un trentième environ la parallaxe du soleil, ou bien d'un dixième la masse reçue de la terre. On a donc attendu avec impatience l'opposition de la planète Mars, qui doit fournir une nouvelle détermination de la parallaxe solaire (*Cosmos* du 11 juillet); mais les résultats des observations de Mars, qui se font en ce moment, ne pourront être publiés que l'année prochaine tout au plus, et en attendant M. Le Verrier n'a cessé de presser M. Foucault pour qu'il terminât le travail dont nous avons parlé, et qui a pour but une nouvelle détermination directe de la vitesse de la lumière. Le résultat qu'il présente aujourd'hui à l'Académie des sciences conduit à une valeur de 8",86 pour la parallaxe du soleil, chiffre peu différent de 8",93, et qui confirme, par conséquent, les prévisions de la théorie de M. Le Verrier.

M. Le Verrier ajoute qu'il eût voulu déposer ce résultat sous pli cacheté, en même temps que les astronomes étrangers engagés actuellement dans l'observation de Mars auraient déposé de cette manière les résultats auxquels ils seraient arrivés de leur côté; tous les dépôts auraient été ensuite ouverts à la fois et l'on aurait comparé leur contenu. De cette façon, dit M. Le Verrier, nous aurions eu moins de mémoires sur la parallaxe que nous n'en aurons probablement. Mais l'usage des paquets cachetés est, en lui-même, blâmable de tout point, parce qu'il tend à priver de leurs droits et du fruit de leurs efforts les savants qui travaillent sans connaître les résultats enterrés dans ces dépôts.

Nous nous associons de grand cœur à cette pensée de M. Le Verrier. Le mystère des paquets cachetés est une éternelle menace suspendue sur la tête de ceux qui travaillent dans une voie nouvelle, il est fait pour décourager les inventeurs, qui se voient

sans cesse exposés à des réclamations de priorité de la part de personnes qui ont retiré de la circulation leur capital scientifique pour le placer à intérêts qui ne profitent qu'à ces propriétaires égoïstes.

Du temps de Tycho et de Galilée, on avait l'habitude de lancer dans le public des anagrammes indéchiffrables, renfermant des résultats nouveaux qu'on n'osait énoncer; mais à cette époque l'inquisition était sévère, et tout le monde n'était pas un Giordano Bruno. Si, au lieu d'enfouir le résultat incomplet d'un travail que l'on a commencé, on se décide à le livrer au public, que peut-il arriver? Ou bien, on vous laissera continuer tout seul vos recherches, et vous en recueillez seul tous les fruits; ou bien d'autres s'en mêlent, et vous partagez avec eux la gloire qui en résulte. Mais alors la priorité de l'idée vous reste toujours entière, et c'est là, il nous semble, le point principal; il y a plus, votre priorité est bien plus légitime, car votre rival ne peut plus vous opposer le manque de publicité. On nous dira qu'en faisant connaître un travail inachevé, l'on donne l'éveil à d'autres personnes qui n'y auraient peut-être jamais songé, mais qui s'emparent de votre idée pour l'exploiter à leur profit. Soit, mais ils n'auront toujours pas de droit à la priorité, et le progrès de la science ne peut que gagner à ce que le nombre des chercheurs s'accroisse.

La prise de possession, appliquée aux idées, aux *intentions*, est un phénomène essentiellement moderne, et on peut le considérer bien plutôt comme un signe de pauvreté que comme une preuve de la richesse en idées de notre époque. On passe peut-être autant de temps à vider des débats de priorité qu'à en acquérir les titres; et on laisserait tuer l'enfant par le bourreau de Salomon plutôt que de renoncer au droit de la paternité.

R. Radau.

Imprimerie de W. Remquet, Goupy et Cie, rue Garancière, 5.

A. Tramblay, *Propriétaire-Gérant.*



NOUVELLES DE LA SEMAINE.

On lit dans le *Courrier de Saône-et-Loire :* « Les vendanges sont en pleine activité sur notre côte, et ici, comme partout, le rendement dépasse les prévisions. Sur certains points, la récolte est même supérieure à celle de l'année dernière. Comme l'a dit avec esprit un journal de Lyon, on dirait que le raisin a voulu jouer à cache-cache ; on le trouve sournoisement blotti sous les feuilles. Cette augmentation des produits de la récolte sera d'un tiers en moyenne; dans quelques climats, elle est de moitié. Quant à la qualité, on ne doute pas qu'elle soit bonne. Vignerons et propriétaires se montrent satisfaits, et déjà les consommateurs se réjouissent, car ils entrevoient une baisse prochaine sur le prix du vin. Les renseignements qui nous arrivent des autres contrées sont également des plus satisfaisants. Dans la Côte-d'Or, on s'attend à une récolte abondante et de bonne qualité. Dans le Mâconnais, le Beaujolais et le Lyonnais, les vendanges, comme nous l'avons déjà dit, donnent un rendement supérieur d'un tiers aux conjectures formulées. La Guyenne et les Charentes, qui avaient conçu des craintes à cause de la persistance des pluies, sont aujourd'hui pleinement rassurées par la reprise du beau temps; deux jours ont suffi pour améliorer considérablement la situation et faire compter sur un bon résultat. Dans le Languedoc, le Roussillon et la Provence, les conditions sont excellentes, et, sauf sur quelques points isolés, le produit de la vendange ne laissera rien à désirer sous le double rapport de la qualité et de la quantité.

Chemins de fer. — On estime que le total de toutes les lignes de chemins de fer, aujourd'hui ouvertes, égale environ 10 914 myriamètres, ou 69 072 milles anglais, dont la construction a coûté environ 5 755 842 230 francs ou 1 151 168 446 liv. sterling. Ces différentes lignes sont ainsi partagées entre les divers pays du globe : France, 9890 kilomètres; Grande-Bretagne et ses colonies, 22 971 kilomètres, dont 16 786 pour la Grande-Bretagne proprement dite, soit 12 201, pour l'Angleterre et la province de

Galles, 2390 pour l'Écosse et 2194 pour l'Irlande. Le surplus se partage entre l'Inde, 2265 kilomètres; le Canada, 2938; le Nouveau-Brunswick, 281; la Nouvelle-Écosse, 159; Victoria, 294; la Nouvelle-Galles du sud, 201; le cap de Bonne-Espérance, 45. Viennent ensuite : la Prusse, 9 896 kilomètres; l'Autriche, 5 092; les autres États allemands, 5 211; l'Espagne, 2 333; l'Italie 2 252; la Russie, 2 202; le Danemark, 421; la Norvége, 101; la Suède, 463; la Belgique, 1 536; la Hollande, 495; la Suisse, 965; le Portugal, 128; la Turquie, 128; l'Egypte, 238; les Etats-Unis d'Amérique, 35 915; les Etats confédérés, 14 133; le Mexique, 32; Cuba, 804; la Nouvelle-Grenade, 80; le Brésil, 178; le Paraguay, 12; le Chili, 313; le Pérou, 80. (*Engineer.*)

Plus d'incendies. — On lit dans le *Moniteur belge des inventions et découvertes,* qu'un certain M. Gay aurait écrit à Sa Majesté l'empereur une lettre dont nous extrayons le passage suivant : « Un incendie qui aurait pu dévorer quelques millions de bois et autres matériaux a été réprimé *en quelques minutes,* sans bruit, sans tumulte et sans émotions. *Deux hommes* ont suffi, à l'aide d'un mécanisme simple et puissant, à conjurer toutes les ruines. Des désastres que des milliers d'hommes dévoués verraient s'accomplir malgré leur nombre et leur courage, deux hommes seuls spécialement attachés à la surveillance, de jour et de nuit, des magasins de bois, de combustibles, etc., suffiraient pour les empêcher à l'avenir. On peut donc aujourd'hui promettre l'extinction immédiate des incendies sans nul dommage, sans pertes et sans danger pour les sauveteurs. »

Encre solide de voyage. — On prend 42 parties de noix de galle et 3 parties de garance de Hollande, qu'on fait infuser dans une quantité suffisante d'eau chaude. On filtre la liqueur et on y dissout 5 parties et demie de sulfate de fer. On ajoute enfin 2 parties d'acétate de fer et 1 partie et un cinquième d'indigo liquide. On évapore le tout jusqu'à siccité et le résidu est moulé en gâteaux de grandeur convenable. Une partie de cette encre sèche, dissoute dans 6 parties d'eau chaude, donne une encre de première qualité.

Loch autographe permanent, et révélateur des sous-courants de M. Rebour, avocat à Lons-le-Saulnier. — Le nouveau loch, ou indicateur de vitesse, est une hélice, ou roue à aubes inclinées, attachée au flanc du navire au-dessous de la flottaison. Au lieu de la placer dans la mer libre comme l'ancien loch, on l'entoure d'une espèce d'armure destinée à l'isoler de l'action directe des

vagues, et on la fait tourner sous l'impulsion d'une masse d'eau se renouvelant continuellement, d'un volume et d'une résistance connues d'avance, comme pour les turbines; c'est-à-dire que M. Rebour fait à son appareil une petite mer particulière alimentée par la grande, mais restant en dehors des actions diverses et variables de celle-ci. Cela posé, M. Rebour, à l'aide d'organes de transmission très-simples, recueille les mouvements de son moteur à l'intérieur du navire, et les fait s'écrire sur une bande de papier centimétrée passant sous le coup d'un marteau sonneur armé d'un style avec une vitesse de deux centimètres par minute. Les divisions de la bande de papier frappées par le style montrent à l'œil l'espace parcouru et le temps employé pour le parcourir, et forment une sorte de procès-verbal incessant de la marche du navire. *Le Moniteur universel*, auquel nous empruntons, en l'abrégeant, cette intéressante notice, ne décrit pas le révélateur des sous-courants de M. Rebour; il se borne à dire qu'il donne d'un seul coup la profondeur exacte du gisement d'un sous-courant, sa direction et sa position géographique, laissant au loch autographe permanent à mesurer sa vitesse.

Nouvelle manière de prévenir la poussière des rues. — Si nous en croyons *le Moniteur*, on aurait essayé de remplacer l'arrosage des Champs-Elysées et de l'avenue de l'Impératrice, par le recours au chlorure de calcium en poudre, que l'on répandrait sur le sol comme on sème le grain. En absorbant l'humidité de l'air, cette substance hygrométrique maintiendrait la chaussée qui l'a reçue dans un état qui exclut la formation de la poussière, mais en lui communiquant une teinte de bistre assez prononcée.

Nouveaux essais des canons Whitworth. — La pièce mise en expérience pèse 7 000 kilogrammes; sa longueur est de 4 mètres, son calibre de 120, mais elle pourrait lancer sans danger un boulet d'un poids double. Elle a été établie à 600 mètres de distance d'une plaque de blindage pareille à celle du *Warrior*, neuve, de 7 mètres de long sur 5 mètres de large, avec revêtement en acier de 11 centimètres d'épaisseur, recouvrant une épaisseur de près de 50 centimètres de bois de teck placé debout, et un contre-fort intérieur supporté par des arêtes d'acier massif. Le premier coup, tiré avec une charge de 14 kilogrammes de poudre et un boulet hexagonal de 60 kilogrammes, frappa juste au centre de la plaque; à ce choc formidable, il s'échappa de l'acier un jet de flamme presque aussi puissant que celui qui avait éclairé la bouche du

canon. Le boulet traversa l'acier, le bois, le revêtement intérieur, et s'arrêta dans l'une des nervures en acier, faisant sauter de toutes parts les vis et les boulons. Un pareil projectile aurait traversé un vaisseau en bois, faisant un trou net et sans dommage grave; mais la résistance du vaisseau blindé a déterminé une fracture qui, dans les œuvres vives, eût été irréparable. On a tiré le second coup avec un boulet explosif chargé de près de 2 kilogrammes de poudre, du poids total de 60 kilogrammes, lancé par une charge de 12 kilogrammes. L'obus, après avoir traversé toutes les armures, fit explosion dans l'enveloppe intérieure, mit le feu au bois et lança des morceaux pesant plus de 15 kilogrammes qui auraient tué un grand nombre d'hommes parmi l'équipage du navire. Le canon lisse Withworth s'est donc montré de beaucoup plus terrible que les canons Armstrong et que le canon monstre rayé de M. Horsfall.

Mort de M. Jomard.—M. Jomard, qui avait pris part à la campagne d'Egypte, un des plus anciens membres de l'Institut de France, doyen d'âge de l'Académie des inscriptions et belles-lettres, est mort presque subitement vendredi dernier. Travailleur infatigable, il était allé, la veille encore, faire quelques recherches dans la bibliothèque de l'Institut. Malgré ses quatre-vingt-cinq ans, il avait eu le courage de rédiger et de lire, dans deux des dernières séances de l'Académie, un long mémoire sur les dimensions de la grande pyramide d'Egypte, où il défendait pour la dernière fois, hélas! ses idées sur le système métrique des anciens Egyptiens. En hiver, il faisait presque chaque dimanche, à une réunion nombreuse d'amis des sciences, les honneurs de ses magnifiques collections d'antiquités égyptiennes et autres.

Feu souterrain. — Un accident d'une nature singulière menace le chemin de fer de Rome à Civita-Vecchia. Il s'agit d'un incendie souterrain, d'une sorte de volcan en germe, qui s'est manifesté à l'endroit dit Mont-des-Piches, à 7 kilomètres de Rome. Le foyer de l'incendie se trouve sur le talus, à droite de la voie ferrée, en allant de Rome à Civita-Vecchia; l'espace occupé par les crevasses donnant des exhalaisons sulfureuses mesure environ 20 mètres de longueur sur 10 de largeur; la température superficielle du sol est notablement élevée, de telle sorte qu'en certains endroits on a de la peine à rester debout quelques instants, même avec de fortes chaussures. En creusant le sol à une profondeur d'un mètre, on a trouvé la roche incandescente et visiblement

rouge en plein jour. Cette roche en ignition est un schiste argileux, riche en lignite et en dépôts végétaux fossiles réduits à l'état bitumineux.

—

Physique appliquée.

Étude sur les divers becs employés pour l'éclairage au gaz, et recherches des conditions les meilleures pour la combustion, par MM. Paul Audouin et Paul Bérard. *Conclusions.* — « On peut se servir de la lampe pour les essais photométriques, à la condition de rechercher pour celle que l'on doit employer, et en suivant la méthode que nous avons indiquée, la disposition de la mèche et du verre qui donne la dépense normale de 42 grammes.

L'emploi de la lampe est indispensable pour la mesure du pouvoir éclairant absolu du gaz, et présente l'avantage, au point de vue pratique, de donner le rapport de la lumière produite par l'huile à celle fournie par le gaz.

Pour les becs à fente dits *papillons*, la largeur de fente $0^{mm},7$ est celle qui donne le maximum de pouvoir éclairant. La forme d'un bec restant la même, on peut lui faire produire, avec une même dépense de gaz, une quantité de lumière quatre fois plus grande, en faisant croître la largeur de la fente de $0^{mm},1$ à $0^{mm},7$. Le diamètre du bouton a moins d'influence que la dimension de la fente; il faut cependant, dans une certaine mesure, proportionner sa grosseur à la dépense que l'on veut employer.

Il y a, pour chaque bec considéré isolément, une certaine dépense qui donne le maximun d'effet utile. Cette dépense est comprise dans des limites assez étendues.

L'intensité lumineuse d'une flamme augmentant de 1 à 32, sa hauteur augmente de 1 à 1,6 et sa largeur de 1 à 1,8 : ce qui veut dire que la surface de la flamme reste *sensiblement* constante quel que soit le pouvoir éclairant du gaz employé. Pour un même gaz, les variations peu sensibles que subit la surface de la flamme dans un bec papillon tiennent surtout à l'augmentation de la largeur, puisque l'on peut faire varier la dépense d'un même bec du simple au double, sans que la hauteur de la flamme change : la largeur seule augmente dans le rapport du simple au double.

Il résulte de ces faits que, d'une manière générale, la hauteur de la flamme dans le bec papillon tend à être constante, quelles que soient la dépense et la nature du gaz employé.

Les becs bougies sont des becs très-désavantageux, puisque dans les meilleures conditions ils ne donnent pas l'intensité d'une carcel à moins de 150 litres. L'influence du diamètre des trous est beaucoup moins sensible dans ces becs que dans les becs papillons.

Pour une dépense fixe de 35 litres donnant une flamme analogue à celle de la bougie stéarique, le diamètre de 2 millimètres est le plus avantageux.

Le bec Manchester peut être considéré comme formé par deux becs bougies dont les deux flammes s'aplatissent l'une contre l'autre ; le résultat de cette augmentation de surface de la flamme est un accroissement dans le pouvoir éclairant, qui peut s'élever à 5 pour 100.

Comme pour les becs bougies, le diamètre des trous a une grande influence sur le pouvoir éclairant; et quand on arrive à des diamètres supérieurs à 2 millimètres, la flamme devient fumeuse.

Les diamètres de trous les plus avantageux sont $1^{mm},5$ pour les dépenses comprises entre 100 et 150 litres ; pour ces dépenses, le bec Manchester est inférieur comme effet utile aux becs papillons à fente large. Pour les dépenses de 200 litres, il faut employer le diamètre de $1^{mm},7$ à $2^{mm},8$. Dans ces conditions, le bec Manchester est comparable au bec à fente large.

Les causes qui influent sur le pouvoir éclairant des becs à double courant d'air sont plus complexes que pour les brûleurs dont nous venons de parler. Les plus importantes sont le diamètre et le nombre des trous, la hauteur de la cheminée et la direction du courant d'air.

Le diamètre des trous le plus avantageux pour un bec brûlant sans cône est de $0^{mm},6$ à $0^{mm},8$. Si on emploie le cône, il faut employer le diamètre de 1 millimètre à $1^{mm},5$. Il y a avantage à augmenter autant que possible le nombre des trous.

L'épaisseur de fente du bec annulaire qui donne le maximum de pouvoir éclairant est comprise entre $0^{mm},6$ et $0^{mm},7$.

Le verre de 29 centimètres donne sur le verre de 25 un avantage de 5 à 7 pour 100.

Le cône peut produire une perte de lumière de 5 pour 100, mais il rend la flamme plus fixe.

L'augmentation de pouvoir éclairant avec l'accroissement de la dépense est remarquable surtout dans les becs à double courant d'air.

Une loi générale qui s'applique à toutes les espèces de brûleurs peut se résumer ainsi :

Le pouvoir éclairant le plus fort coïncide avec les pressions faibles. Pour tous les becs et pour toutes les dépenses, le maximum de lumière correspond à 2 ou 3 millimètres de pression. La pression manométrique donnant la mesure de la vitesse d'écoulement du gaz, on peut dire que le gaz s'écoulant avec la même vitesse donne toujours le même pouvoir éclairant.

Il résulte de ces lois que, *quelle que soit la forme d'un bec, on peut, en le plaçant dans certaines conditions, obtenir une quantité de lumière constante en lui faisant brûler une même quantité de gaz.*

Avec tous les becs, les faibles dépenses sont désavantageuses. Pour les fortes dépenses, la quantité de lumière produite tend à être constante, même pour une consommation très-exagérée. Il n'est donc pas possible d'établir *a priori* un rapport entre la quantité de lumière produite et la consommation du gaz.

Aussi toute distinction entre les becs reposant sur leur dépense relative telle que demi-bec, quart de bec, etc., est complétement fausse au point de vue du pouvoir éclairant.

On peut faire varier l'intensité de lumière produite par une même quantité de gaz de 1 à 2,6 en faisant varier la quantité d'air de 1 à 1,5. La quantité d'air brûlée par un bec n'est pas proportionnelle à la dépense. La dépense d'un bec augmentant, la quantité d'air nécessaire à sa combustion, pour une même intensité relative, devient de moins en moins grande. Tous les becs ne demandent pas la même quantité d'air pour donner le maximun de pouvoir éclairant; cette quantité est variable pour chaque forme de bec à verre.

La cause de l'infériorité relative des sections étroites d'écoulement du gaz, au point de vue du pouvoir éclairant, réside : 1° dans la plus grande surface de la flamme ; 2° dans la rapidité de l'écoulement du gaz, qui entraîne le mélange avec lui d'une certaine quantité d'air.

Un mélange composé de 6 parties d'air et de 94 parties de gaz donne, en brûlant, une quantité de lumière moitié moindre que celle du gaz pur. Pour 20 parties d'air et 80 parties de gaz, les propriétés éclairantes de ce fluide sont détruites.

(*Annales de chimie et de physique*, livraison du mois d'août 1862) ; nous recommandons cet important travail à l'attention des lecteurs compétents.

—

Industrie.

Remorqueur à vapeur. — Une des plus étonnantes merveilles de l'Exposition de Londres est le remorqueur à vapeur sur routes ordinaires, de M. Bray; et nous nous décidons à traduire la notice que l'éminent mécanicien nous a adressée il y a quelques jours. « Ceux qui ont vu la facilité avec laquelle cette incomparable machine traînait dans les rues de la métropole les fardeaux les plus lourds ; les services qu'elle a rendus dans South-Kensington, pendant la période de réception des colis destinés à l'Exposition internationale ; sa supériorité évidente sur les attelages de trente chevaux pouvant à peine faire démarrer les lourdes locomotives qu'ils traînaient et causant dans les rues des embarras inextricables, savent combien elle est riche d'avenir, ce que peut en attendre l'industrie capitale des transports. Lorsqu'au sein de l'exposition on considère ces innombrables échantillons de minerais, de bois, de pierres et autres produits bruts de toutes les régions de la terre, l'importance des locomotives pour routes ordinaires saute aux yeux ; on comprend quel rôle elles devront jouer dans les colonies en voie de formation, dans les contrées où l'absence d'un trafic suffisant et le manque de capitaux rend impossible la construction de voies ferrées et de leurs locomotives si coûteuses. Combien ils seraient précieux pour l'Europe, ces milliers d'arbres que le colon abat et brûle, si les chevaux de fer et de feu étaient là tout prêts à les transporter sur les rivages de l'Océan ! Des mines aussi riches et aussi productives que celles du district nord de Port-Auguste, dans l'Australie du sud, auraient-elles été abandonnées si les remorqueurs à vapeur avaient été là pour apporter aux ports d'embarquement de nombreuses tonnes de minerai? Un autre avantage considérable de ces machines au point de vue colonial, c'est qu'elles donneraient une forte impulsion à la construction ou à l'amélioration des routes ordinaires, et qu'elles contribueraient ainsi puissamment à retenir dans la colonie des capitaux que l'établis-

sement des voies ferrées tend toujours à en faire sortir. Dans la construction des chemins, on utilise avant tout la main-d'œuvre des hommes de la localité; un grand nombre d'indigents, surtout dans les districts agricoles, peuvent être employés à cette besogne dans les saisons de l'année où les travaux des champs et la garde des troupeaux ne les absorbent pas; l'ouverture de voies nouvelles de communication donne ainsi de l'occupation aux bras des districts qu'elles traversent, et déterminent une circulation d'argent qui contribue puissamment à leur bien-être. Les remorqueurs seront donc un immense bienfait pour les régions où la civilisation commence; elles seront les précurseurs naturels des voies ferrées, apanage nécessaire d'une civilisation avancée.

La supériorité de puissance des remorqueurs de M. Bray sur tous les autres a été pleinement mise en évidence dans des expériences récentes faites à Clapham. Elles avaient principalement pour but de faire ressortir leur applicabilité aux besoins de l'agriculture; un remorqueur semblable à celui qui, dans l'arsenal de Woolwich, a fait tous les grands travaux de transport, déplace les mâts, les poutres, les machines, etc., a été mis à l'épreuve sur toutes les sortes de terrains qu'il a été possible de trouver sur cette vaste commune. Sa puissance de traction était mesurée par un dynamomètre à ressort spécial, qui pouvait enregistrer jusqu'à 8 tonneaux. On lui donna à traîner trois wagons chargés de 9000 briques, pesant ensemble 30 tonneaux, et on la mit en action sur les portions dures de la route, le dynamomètre marquait une force de traction de 900 kilogrammes; sur les portions ramollies par deux journées de pluies abondantes, le dynamomètre marqua jusqu'à 1 100 kilogrammes. Le remorqueur, avec sa lourde charge, fut ensuite engagé sur l'herbe, très-humide, très-glissante, et quoique la résistance allât jusqu'à 1 500 kilogrammes, le remorqueur entraîna facilement son énorme fardeau; les traces laissées par les roues n'avaient guère plus d'un centimètre de profondeur, tandis que les roues des wagons s'enfonçaient de plus de deux centimètres. Le train entra enfin dans un terrain bourbeux de la commune dans lequel les roues des wagons laissaient des ornières de 15 centimètres de profondeur; la traction atteignit 2250 kilogrammes, et le remorqueur ne s'arrêta pas. Jusque-là on n'avait utilisé que la surface plane des jantes des roues; mais on mit alors en jeu les sortes de bêche ou de soc dont les roues s'arment à volonté, et qui sont pour le remorqueur un auxiliaire précieux; on fit donc saillir au dehors des jantes,

sur une certaine longueur, les pointes des socs, la puissance du remorqueur fut doublée, il entraîna aisément son fardeau; le dynamomètre indiquait une traction de 4500 kilogrammes.

On a conclu de cette expérience qu'un seul remorqueur Bray peut entraîner trente charrues, s'enfonçant dans le sol de 12 centimètres 1/2 avec une vitesse de 2 400 mètres par heure et un labour de 24 hectares par jour. Rien n'empêche donc de réaliser le plan de M. Halkett, si désireux d'entrer en possession d'une machine puissante qui pût entraîner un grand nombre de charrues, à l'aide de son système de guides, sur une grande largeur de terrain. Rien n'empêchera aussi de construire des remorqueurs moins puissants qui traînent seulement trois charrues et qui fassent en même temps tous les travaux de la ferme et tous les transports à la ville.

La puissance de traction n'est pas le seul avantage de ces machines; on peut les employer à soulever des poids au moyen de palans, de moufles, de grues et autres engins; on peut les atteler aux machines à battre, aux pompes, etc., etc. Le calcul suivant donnera une idée des économies qu'elles permettront de réaliser. La Great Northern Mining Company, dont un Anglais est propriétaire, et qui a été fondée au capital de 4 millions, est la seule, parmi les nombreuses mines au nord de Port-Auguste, en Australie, qui soit actuellement exploitée, parce que le prix de transport du minerai aux ports d'embarquement est beaucoup trop élevé. Au début, ce prix par les voitures ordinaires et pour une distance de 200 kilomètres variait de 150 à 175 francs par tonne. Le gouvernement ayant aidé la compagnie à percer des puits le long de la route et à améliorer la voie, le prix des transports est descendu à 125 francs. Or, le remorqueur de Bray fera le même travail pour 32 fr. 25 c., ou en raison de 20 centimes par kilomètre et par tonne. Et puisqu'il est démontré que les plus lourds de ces remorqueurs se meuvent sans peine sur les routes ordinaires, ou même sur tous les chemins accessibles aux voitures et aux chevaux, ils pourront être employés dans les nouveaux districts miniers qui viendront à s'ouvrir, et ils y rendront d'immenses services. Même là où les chemins de fer existent, l'emploi des remorqueurs pour le transport des matériaux et des objets trop lourds, trop encombrants, sera plus économique que ne pourrait l'être la création d'un embranchement; sur les voies d'embranchement, en effet, les trains sont séparés par de longs intervalles, et les transports languissent.

Correspondance particulière du COSMOS.

M. L. Foucault (de l'Observatoire), nous adresse les lignes suivantes :

« Permettez-moi de rectifier une erreur de rédaction qui s'est glissée dans le dernier numéro du *Cosmos* :

« En rendant compte de mon dernier travail sur la vitesse de la lumière, communiqué par M. Le Verrier à la dernière séance de l'Académie, M. Radau a présenté mes premières recherches à ce sujet comme ayant eu lieu en même temps que l'expérience confirmative de MM. Fizeau et Bréguet.

« En réalité, ma communication sur expérience faite est du 6 mai 1850, et celle de MM. Fizeau et Bréguet est du 17 juin de la même année. »

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 29 septembre 1862.

La correspondance est encore dépouillée par M. Dumas, et toujours avec le même succès.

— Un des présidents de la Société d'agriculture de la Seine-Inférieure adresse un Mémoire sur la marne considérée, non plus seulement comme amendement, mais comme engrais véritable, en raison de la proportion plus ou moins grande de phosphate de chaux qu'elle contient, proportion qui suffit à expliquer les différences d'action des différentes marnes.

— M. Liandier, employé au Musée impérial du Louvre, signale l'apparition vers $5^h\ 45^m$ du soir, le 25 septembre, d'un bolide ou globe lumineux. Parti de derrière un nuage placé à 30° au-dessus de l'horizon, il s'est dirigé du sud-est au nord-ouest, en demeurant visible pendant à peu près deux secondes. Sa forme était sphérique, son diamètre apparent plus grand que celui de

Vénus; son éclat, quoique affaibli par la lumière du crépuscule, surpassait celui de Vénus; la lumière qu'il émettait était d'un blanc vif. Il a disparu derrière un nuage qui effleurait le sommet du mont Valérien; sa couleur n'a pas varié, et il n'a laissé sur son parcours aucune trace visible.

— M. Mercadier, de Perpignan, soumet au jugement de l'Académie sa nouvelle théorie de la musique.

— M. le docteur Sandras transmet un second Mémoire sur le phosphate de fer et son emploi en médecine. Dans la conviction du persévérant docteur, le phosphate de fer, en raison de la fixité de sa composition, de la simplicité de son administration, de sa facilité d'assimilation sans trouble aucun des fonctions digestives, et enfin de son efficacité, serait le plus excellent des ferrugineux et mériterait de fixer sérieusement l'attention de l'Académie.

— M. Borodin, collaborateur de M. de Luca au laboratoire de Pise, communique quelques faits très-intéressants pour servir à l'histoire des fluorures, et décrit son mode de préparation du fluorure de benzoïle. L'encombrement des matières nous force, à notre grand regret, de nous borner à reproduire les conclusions de l'auteur : 1° La tendance des fluorures monoatomiques à former des fluorures doubles est limitée à la formation des fluorures acides minéraux et des sels doubles ; 2° les fluorures monoatomiques ne s'unissent qu'au seul acide fluorhydrique ; 3° les fluorures de potassium et de sodium ont une telle tendance à passer à l'état de fluorures acides, qu'ils cèdent avec la plus grande facilité la moitié de leur métal aux acides même les plus faibles ; 4° les fluorures organiques se rapprochent plus des chlorures organiques que les fluorures minéraux des chlorures minéraux ; 5° les formules des fluorures simples ou doubles ne sont pas comparables ; les unes correspondent à une *molécule gazeuse* à deux volumes, les autres à une *particule solide ou liquide* comparable à celle des corps qui renferment de l'eau ou de l'alcool de cristallisation ; 6° enfin l'acide fluorhydrique présente la même particularité que l'eau ; comme l'eau il s'unit de préférence aux composés minéraux salins fixes pour former une molécule solide ou liquide, et n'a pas de tendance à s'unir aux composés organiques volatils ; tous les composés qui contiennent de l'eau de cristallisation ou de l'acide fluorhydrique se décomposent par la chaleur.

Ajoutons quelques mots sur la préparation et les propriétés principales du fluorure de benzoïle. On introduit dans une cornue

de platine un mélange formé d'un équivalent de chlorure de benzoïle et d'un peu plus d'un équivalent du sel FlK, FlH, finement pulvérisé et parfaitement sec. Il se dégage des vapeurs d'acide fluorhydrique; et lorsque ces vapeurs ont cessé de se former, la réaction est terminée. On distille, on recueille la portion qui passe entre 155 et 162°; on la condense dans un petit récipient en platine; c'est le fluorure de benzoïle $C^{14} H^5 O^2 Fl$, liquide oléagineux, incolore, plus dense que l'eau, d'une odeur encore plus irritante que celle du chlorure; bouillant à 161,5 sous la pression de 745 millimètres; soluble dans l'éther sans décomposition; décomposé par l'eau en acide fluorhydrique et en acide benzoïque. Il donne, avec la potasse du benzoate et du fluorure; avec l'ammoniaque de la benzamide; avec l'alcool de l'acide benzoïque.

— M. Berthelot continue ses nouvelles recherches sur les camphènes et sur l'isomérie dans les séries alcooliques. Dans la première note il énumère d'abord les carbures définis, obtenus en séparant par divers procédés l'acide chlorhydrique contenu dans le monochlorhydrate cristallisé de térébenthine, dénommé à tort camphre artificiel. Ces carbures sont : 1° le *térérenthène* liquide, bouillant à 161°, pouvoir rotatoire — 42°,3 ; 2° le *térécamphène*, cristallisé, fusible à 45°, bouillant vers 160°, pouvoir rotatoire — 63°; 3° *australène*, liquide, bouillant à 161°, pouvoir rotatoire + 21°,5; 4° *austracamphène*, cristallisé, pouvoir rotatoire + 22°; 5° *camphène inactif*, cristallisé; 6° *térébène*, liquide, bouillant à 150°, inactif; 7° *sesquitérébène*, probablement liquide, bouillant vers 250°, inactif; 8° *ditérébène*, colophène de M. Henry Deville, liquide, bouillant vers 300°, inactif; 9° divers *polytérébènes*, liquides de plus en plus visqueux, bouillant entre 360° et le rouge sombre, inactifs. M. Berthelot établissait ensuite dans quelles conditions les carbures précédents pouvaient être obtenus par la réaction sur le chlorhydrate ou le bromhydrate de térébenthine, des stéarates de potasse ou de baryte, du benzoate ou de l'acétate de soude, de la chaux vive, de la potasse hydratée, de la baryte anhydre, etc. Sa note d'aujourd'hui présente un intérêt plus saisissable. En faisant agir l'acide chlorhydrique sur l'essence de térébenthine, on obtient ce qu'on a nommé le camphre artificiel; or, si opérant inversement on enlève au camphre artificiel son acide chlorhydrique, on obtient pour résidu un carbure d'hydrogène analogue à l'essence de térébenthine, mais non identique. Recommençant l'opération, on fait agir l'acide chlorhy-

drique sur le carbure d'hydrogène, et l'on obtient un corps gras analogue au camphre artificiel, mais qui en diffère sensiblement; ce corps gras, décomposé ou privé de son acide chlorhydrique donne naissance à un second carbure d'hydrogène, différent quelque peu du premier. Ce second carbure, combiné de nouveau avec l'acide chlorhydrique, puis séparé de cet acide, se reproduit exactement lui-même. Ce n'est donc qu'après deux modifications successives que l'essence de térébenthine arrive à un état de fixité absolue. Des trois états par lesquels elle passe successivement, celui qui doit être considéré comme état type est sans doute le plus stable; ce serait donc le troisième, dans le cas que nous considérons, et ce troisième état a été obtenu artificiellement. Dans d'autres circonstances, l'état sous lequel un corps nous est présenté par la nature pourra être l'état type du groupe.

— Un chimiste anglais annonce qu'il est entré en possession d'un dissolvant du carbone et d'un nouveau dissolvant de l'indigo; il se réserve de révéler son secret à l'Académie lorsqu'il aura pris certaines précautions.

— M. le docteur Scoutetten consigne dans un paquet cacheté la découverte, faite par lui sous les yeux de plusieurs savants amis, d'un principe actif commun à toutes les eaux minérales, indépendant de leur composition naturelle. Ce principe actif ne pourrait être qu'une sorte d'*aura*, et nous ne croyons nullement à son existence.

— Dans la dernière séance, MM. Joly et Musset avaient présenté deux mémoires intitulés, le premier : *Quelques nouvelles expériences en faveur de l'hétérogénie*, le second, *Études physiologiques sur l'hétérogénie*. Ils se croient autorisés à conclure de ces nouvelles séries d'expérience la complète inanité des théories panspermistes et la réalité de l'hétérogénie. Ils exprimaient aujourd'hui la crainte que leurs divers mémoires ne fussent pas arrivés assez à temps pour pouvoir concourir au prix Alhumbert des générations dites spontanées. M. Dumas s'empresse de les rassurer; leur admission au concours est un fait accompli.

— De son côté, M. Pouchet, leur glorieux chef d'école, demande la même faveur pour trois magnifiques manuscrits, dans lesquels il décrit les innombrables séries d'expériences qu'il n'a pas cessé d'organiser pendant les trois dernières années. Il affirme plus que jamais, avec une conviction profonde et inébranlable, que les expériences de Schwann et de M. Pasteur bien conduites conduisent à une population nombreuse de bactéries ; que c'est la substance

organique employée, et nommés germes atmosphériques illusoires, qui donne naissance aux êtres organisés des infusions ; que ces êtres se développent dans les solutions mises en contact uniquement avec de l'air calciné, ou renfermées avec de l'air ordinaire dans des vases hermétiquement clos et plongés dans l'eau bouillante ; que la panspermie doit être regardée comme une chimère, tant que l'on n'aura pas constaté directement dans l'air la présence en quantité suffisante d'œufs et de spores d'infusoires, œufs et spores bien connus au moins pour diverses espèces. Nous admettons comme vraies les expériences de MM. Pouchet, Joly et Musset, Jeffry Wyman, etc. ; mais nous n'y trouvons nullement une démonstration péremptoire du fait impossible de l'hétérogénie ou des générations spontanées.

— M. Faye lit une Note sur la méthode des coïncidences appliquée à l'étude de la vitesse du son et sur la détermination des longitudes. « Supposons qu'un compteur électrique ou mécanique batte des coups secs, de seconde en seconde sidérale, à l'une des extrémités d'une base d'une longueur proportionnée à l'intensité du son, et qu'à l'autre extrémité on observe les coïncidences de ces battements avec ceux d'un chronomètre de temps moyen. Il sera aisé, au bout de quelques minutes, de déterminer, à $0^s,01$ près, le temps employé par le son à parcourir cette base, par un procédé incomparablement plus commode et plus exact que la méthode suivie à Villejuif par les académiciens français, et plus tard par les membres du Bureau des longitudes. On réunira ainsi, à peu de frais, les documents les plus variés, les plus précis, sur les influences diverses de la température, de la pression, de l'humidité et de la direction du vent, documents dont l'analyse mathématique saura tirer parti. On comprend, en effet, qu'il n'est pas aisé de varier à ce point les expériences avec une batterie de canons, dont les sons, d'ailleurs trop prolongés, ne permettent pas d'obtenir une grande précision, tandis que la méthode que j'indique se prête à toutes les combinaisons désirables, et possède une exactitude supérieure qu'elle doit au principe du vernier appliqué à la subdivision de la seconde en un grand nombre de parties égales ; en effet, quand les coïncidences reviennent de 6 minutes en 6 minutes, la seconde se trouve par le fait subdivisée en 360 parties égales.

Quant à la question fondamentale des longitudes, le seul point délicat, comme toujours, c'est l'erreur propre à chaque astronome, et la seule voie véritable du progrès, c'est la suppression

de l'observateur. Or, je rappellerai à l'Académie que ce progrès définitif a déjà été accompli; j'ai eu l'honneur de mettre sous ses yeux une observation complète du soleil, effectuée il y a deux ans dans les ateliers de M. Porro, d'après mes idées, observation dans laquelle l'observateur n'avait eu aucune part. Ainsi la détermination des longitudes pourra désormais s'opérer, grâce à la photographie combinée avec l'électricité, par des procédés entièrement automatiques, dans lesquels l'imparfaite coordination de nos sens, source de tant d'incertitudes et d'erreurs, n'aura plus la moindre part. Mon procédé d'enregistrement automatique du passage des étoiles au méridien, pendant la nuit, consiste dans l'emploi d'une plaque sensible suivant l'image de l'étoile pendant quelques secondes dans le plan focal de la lunette, et recevant instantanément, par un flot de lumière artificielle, l'image de l'un des fils; mais je n'ai pu encore réaliser cette idée, ainsi que cela a été fait pour le soleil. » .

— M. Faye lit une seconde Note sur l'observation de la lumière zodiacale au Mexique. « Les lettres de nos officiers engagés actuellement dans l'expédition mexicaine mentionnent avec admiration la pureté des nuits de ce beau pays et l'éclat véritablement extraordinaire des moindres étoiles. Il est dès lors probable qu'au Mexique, par des altitudes de plus de 2000 mètres, la lumière zodiacale doit s'offrir à l'observateur avec un éclat beaucoup plus vif, des formes bien plus tranchées et susceptibles de déterminations beaucoup moins incertaines; il suffit, d'ailleurs, pour les observations dont la science a besoin, d'un globe céleste ou d'une bonne carte du ciel; j'ai donc pensé que ce genre de recherches pourrait être proposé à quelques-uns des membres de l'expédition.

Pour diriger utilement les observations, il importe d'être au courant des idées régnantes qu'il s'agit de contrôler. On a pensé que la lumière zodiacale pourrait bien être produite par la perspective sur la voûte céleste d'un ou plusieurs anneaux de corpuscules matériels circulant autour du soleil, à peu près comme les anneaux de Saturne autour de leur planète. Ces anneaux seraient placés à l'intérieur et bien près de l'orbite de la terre. Telle était à peu près l'opinion de M. Biot, qui voyait dans la lumière zodiacale la manifestation permanente des anneaux d'étoiles filantes et d'aérolithes. Mais quelques excellentes observations de notre confrère M. de Tessan, pendant le voyage de circumnavigation de *la Vénus*, commandée par M. du Petit-Thouars, ont prouvé que la pointe de la lumière atteignait parfois 94 et 96° de distance an-

gulaire au soleil, ce qui placerait cette pointe au delà de l'orbite de la Terre, et ne répondrait plus à l'hypothèse d'un anneau dans lequel la terre serait plongée.

On a pensé aussi que la lumière zodiacale n'est autre chose qu'une immense atmosphère du soleil, atmosphère très-aplatie, de forme lenticulaire.

En réunissant les traits communs à ces deux hypothèses, on voit qu'il importerait de déterminer (en notant l'heure de l'observation) : 1° la position de la pointe du fuseau lumineux ; 2° la direction de son axe et son point de rencontre avec l'horizon ; 3° sa largeur à la base. On s'efforcerait d'en marquer les limites ou les contours en les rapportant aux étoiles par des espèces d'alignements. On rechercherait partout comment varie la hauteur de la pointe avec les heures de la nuit ; on pousserait l'observation, pendant les plus belles nuits, jusqu'à la disparition de la lumière à l'occident, et jusqu'à sa réapparition à l'horizon oriental. On rechercherait les ramifications qui s'étendent, au dire de quelques observateurs exercés, bien au delà du zénith, et vont rejoindre une lueur analogue qu'on verrait parfois à l'horizon opposé. Enfin la voie lactée offrirait des termes de comparaison pour apprécier l'éclat d'un phénomène sur lequel la science est loin d'avoir le dernier mot. »

— Que M. Faye nous permette de l'inviter à aller voir chez M. Kœnig, l'habile fabricant d'instruments acoustiques, toutes les pièces nécessaires à la mise en pratique de nouveaux procédés de mesure de la vitesse du son, par l'emploi des coïncidences. S'il n'avait pas été empêché par les travaux qui le font vivre, il y a longtemps que notre jeune protégé eût réalisé ces belles expériences dont l'Académie devait faire les frais.

— Le maréchal Vaillant exprime le désir que la seconde Note de M. Faye sur les observations de la lumière zodiacale soit transmise au ministre de la guerre. Sur une observation de M. Pouillet, elle sera d'abord renvoyée à l'examen d'une commission qui la fera sienne, ou la placera sous la responsabilité de l'Académie, pour être ensuite recommandée au gouvernement.

— M. Dumas, au milieu d'un silence profond, preuve irrécusable d'une vive sympathie, lit le magnifique exposé que nous reproduisons à l'article Variétés. M. Turgan a dit très-finement dans *le Moniteur* : « Cette lecture a impressionné d'autant plus vivement l'assemblée qu'on reportait sur le lecteur lui-même les appréciations si justes et si délicates qu'il faisait du génie de La-

voisier. » Il y a, en effet, entre le talent d'exposition de Lavoisier et le talent d'exposition de M. Dumas une analogie frappante.

Qu'il nous soit permis de faire ici un rapprochement singulier. M. Faye, mathématicien et astronome, n'a pas craint de dire, à notre grand regret, que la théorie mécanique de la chaleur ou du moins l'application de cette théorie à l'explication de l'entretien de la chaleur et de la lumière solaire ne supporte pas un instant d'examen; tandis qu'aux yeux de M. Dumas, chimiste, cette même théorie est une si grande chose qu'il en a refusé la découverte même au génie de son Lavoisier. Lavoisier cependant disait, dès 1780, dans le Mémoire sur la chaleur, qu'il rédigea conjointement avec Laplace... « D'autres physiciens pensent que la chaleur n'est que la force vive qui résulte des mouvements insensibles des molécules des corps; qu'elle est la somme des produits de la masse de chaque molécule par le carré de sa vitesse.... Plusieurs phénomènes paraissent favorables à cette hypothèse; tel est, par exemple, celui de la chaleur que produit le frottement de deux corps solides... »

— M. Babinet, dans une Note très-originale et très-savante, sur la parallaxe du soleil, rend hommage à M. Léon Foucault et à sa magnifique expérience; nous regrettons vivement de ne pouvoir la reproduire intégralement; voici du moins les passages saillants : « La détermination précise de la distance du soleil, par M. Léon Foucault, au moyen d'un appareil de physique, est un grand événement scientifique dont l'honneur rejaillit sur la science française qui, grâce à la persévérance et au génie mécanique de l'auteur, obtient aujourd'hui un triomphe que personne ne lui contestera.... Je puis porter témoignage de la persévérance et de l'habileté expérimentale dont M. Foucault a fait preuve pendant douze années, avant d'arriver, de perfectionnement en perfectionnement, à une certitude complète.... La mesure chronométrique du temps employé par la lumière à parcourir un espace donné; la régularisation du miroir tournant, de la turbine à air et de la soufflerie qui alimente sa rotation; la fixation relative d'images qui se déplaceraient à la moindre non-coïncidence de durée; enfin, tout le chapitre des micromètres, des mesures de distances focales, des procédés d'illumination optique, tout cela fera un volume entier d'exposition, comme ç'a été le produit de plusieurs années de perfectionnements mécaniques rendus possibles par l'habileté de nos excellents artistes français, notamment de M. Froment. » Après avoir énuméré et discuté les trois

modes de détermination de la distance de la terre au soleil; les passages de Vénus, la parallaxe de Mars en opposition, les perturbations des planètes et de la lune calculées analytiquement; après avoir discuté les valeurs de ces trois méthodes, l'approximation des résultats qu'elles peuvent donner, et vivement protesté contre le degré d'exactitude qu'on leur attribue, M. Babinet termine ainsi :

« M. Foucault nous a donc donné une quatrième et bien supérieure méthode pour aborder ce problème, que tout esprit non aveuglé devrait déclarer expérimentalement insoluble. Il y a mieux, ses procédés ont une exactitude qui pourrait facilement atteindre une précision décuple de $\frac{1}{600}$, savoir : $\frac{1}{6000}$, mais comme l'aberration, admirablement fixée par M. Struve, ne comporte qu'une précision de $\frac{1}{1800}$ environ, il serait inutile de pousser la détermination expérimentale de la vitesse de la lumière (du moins en ce qui concerne la parallaxe) au delà de trois fois la précision $\frac{1}{600}$ qu'a obtenue M. Foucault, en opérant sur une distance de 20 mètres, dans un appartement ordinaire. L'illustre directeur de l'Observatoire impérial, qui a tant encouragé M. Foucault dans sa mémorable détermination, engagera sans doute ce savant physicien à poursuivre un facile complément d'un travail couronné par un succès inespéré et qui va nous permettre de remanier en distances, en dimensions, en volume, en masse tous les éléments de notre système solaire. »

— M. Schiff lit une dernière Note sur l'urgence et les fonctions des nerfs vaso-moteurs.

VARIÉTÉS.

Les œuvres de Lavoisier,

Par M. Dumas.

« Indépendamment des ouvrages imprimés et des mémoires qui ont pris place dans les divers recueils scientifiques, j'ai pu réunir, grâce à la confiance de M. de Chazelles, membre du corps légis-

latif, représentant de la famille de Lavoisier, un grand nombre de pièces ou documents manuscrits concernant ses études et ses travaux, les notes recueillies pendant ses voyages, et les registres de son laboratoire demeurés longtemps entre les mains d'Arago, à qui madame de Rumford les avait confiés.

M. Dubrunfaut a bien voulu se dépouiller en ma faveur de tout ce qui concernait Lavoisier dans sa belle collection d'autographes, et j'ai trouvé le même empressement de la part de notre éminent confrère M. Chasles, ainsi qu'auprès de MM. Feuillet de Conches, Boutron, etc.

Lorsque les matériaux ont été reconnus et coordonnés et que l'on a pu s'occuper sérieusement de l'impression de l'ouvrage, il s'est trouvé qu'on avait à choisir entre divers moyens d'exécution. Une puissante maison de librairie offrait de s'en charger; la famille de Lavoisier elle-même réclamait l'honneur d'élever ce monument à sa mémoire; enfin, S. Exc. le ministre actuel de l'instruction publique, de même que son illustre prédécesseur, M. Villemain, revendiquait, au nom de l'État, le droit de payer la dette sacrée de la science et du pays envers le génie et le malheur.

D'accord avec la famille de Lavoisier, j'ai pensé que le travail que j'avais préparé appartenait de préférence à l'État, qui pouvait seul, par son concours, donner à la publication de l'œuvre de ce grand homme le caractère à la fois monumental et réparateur motivé par la beauté de ses découvertes et par sa fin cruelle. S. Exc. le ministre de l'instruction publique ayant approuvé le plan qui lui fut soumis, la publication des œuvres de Lavoisier aux frais de l'État me fut confiée par un arrêté en date du 4 février 1861.

La ville de Paris, de son côté, ayant désiré qu'il lui fût permis de joindre, à celle de l'État, l'expression particulière de l'intérêt que lui inspire la mémoire de Lavoisier, l'un de ses enfants, et peut-être le plus grand de tous dans les sciences, cent exemplaires d'un tirage spécial, dont elle a fait les frais, ont été, sur la demande de M. le préfet de la Seine, réservés à l'administration municipale.

Enfin, M. de Chazelles a désiré qu'il lui fût permis de faire hommage à l'édition d'un portrait de Lavoisier, destiné à orner le premier volume de ses œuvres. Notre éminent confrère, M. Henriquel-Dupont, a bien voulu veiller à l'exécution de la gravure,

qui s'effectue d'après une belle peinture de David, demeurée en la possession de M. de Chazelles lui-même.

L'Imprimerie impériale a mis, de son côté, à cette publication un zèle et des soins de tout genre dont je lui dois des remercîments particuliers.

Le volume qui vient de sortir de ses presses est le tome II. Il renferme soixante et un mémoires de Lavoisier, composés dans les vingt-deux années comprises entre les deux dates de 1770 et de 1792.

Ce sont les mémoires essentiels et caractéristiques de son œuvre. Après un examen scrupuleux de la question, je me suis résolu à les classer dans leur ordre chronologique, à laisser à chacun d'eux sa physionomie exacte et sa nomenclature propre, et à éviter, à moins de la plus indispensable nécessité, d'ajouter la moindre note à un texte qui, dans son admirable clarté, n'en a jamais besoin.....

Il m'a semblé que, lorsque les vérités découvertes par Lavoisier sont devenues vulgaires, et qu'alors que la langue de la chimie a pris possession de tous les écrits qui la concernent, il n'en reste que plus nécessaire, non-seulement pour la gloire de Lavoisier, mais aussi dans l'intérêt des études scientifiques, que chacun puisse assister, jour par jour en quelque sorte, à l'élaboration et à l'évolution des idées qui ont si profondément réformé la philosophie naturelle et inauguré avec tant d'éclat la chimie moderne.

Rien n'est plus saisissant, à mon avis, que de voir se dérouler ainsi tout ce que peut accomplir en vingt années un homme de génie pour le bien de l'humanité et pour la splendeur de son avenir sur la terre, lorsqu'il n'est arrêté par aucune des difficultés matérielles de la vie et de la mise en œuvre de sa pensée, avantage dont Lavoisier a joui et qu'il a cruellement expié!

Quand le volume s'ouvre, en effet, on ignore la nature de l'eau, celle de l'air, la cause de la calcination des métaux et de la combustion du charbon, du soufre et du phosphore. On ne sait pas comment agissent les acides sur les corps qu'ils peuvent dissoudre.

Bientôt le rôle de la balance, dans l'étude des réactions, étant pris comme point de départ, on apprend que les corps que l'on brûle augmentent de poids, et que cette augmentation est due à la fixation de l'air, ou mieux, de l'oxygène; l'air est analysé, l'eau décomposée et recomposée; les acides du charbon, du

soufre et du phosphore sont ramenés à leurs vrais éléments ; la dissolution des métaux est expliquée, les sels définis.

La combustion devient l'objet d'une suite d'études qui en éclairent toutes les formes de la lumière la plus vive ; la respiration prend place parmi elles sans efforts ; et quand le volume se ferme, non seulement la chimie minérale est soumise à des lois sûres, mais la nature des matières organiques est dévoilée, les causes de la chaleur animale sont reconnues, les fermentations suffisamment comprises, la physiologie et la médecine voient de nouveaux horizons s'ouvrir, et la chimie prend place parmi les meilleurs guides de l'agriculture.

Le jeune Lavoisier examine en 1770 cette question qui nous ramène au temps de la plus profonde barbarie scientifique : l'eau se change-t-elle ou non en terre, par une longue ébullition ? Et c'est encore lui qui, vingt ans après, vingt ans qui semblent autant de siècles, éclairé par des découvertes successives s'enchaînant sans lacune, est conduit, après avoir ouvert la route aux sciences physiques, à la médecine et aux arts, à considérer l'agriculture elle-même comme une grande opération chimique qu'il faut étudier à la balance, et à écrire ces lignes que notre époque trouverait encore opportunes et ne répudierait pas :

« Ce n'est pas seulement dans les cabinets qu'il faut étudier l'économie politique ; c'est par l'étude réfléchie d'une grande exploitation territoriale, par des calculs suivis pendant un grand nombre d'années sur la distribution des richesses renaissantes, qu'on peut se former des idées justes sur ce qui concourt à la prospérité d'un grand royaume.

« L'ouvrage d'agriculture dont je m'occupe m'a déjà coûté neuf années de soin et de travail ; mais il m'a appris de grandes vérités, que les personnes même les plus instruites n'aperçoivent que d'une manière vague. Il m'a fait concevoir l'espérance de pouvoir concourir un jour à la prospérité nationale, en engageant les grands propriétaires de terre, les capitalistes, les gens aisés, à porter leur superflu dans la culture des terres. Un semblable placement d'argent ne présente pas, il est vrai, les brillantes spéculations de l'agiotage ou du jeu des effets publics, mais il n'est pas accompagné des mêmes revers ; les succès qu'on obtient n'arrachent de larmes à personne ; ils sont au contraire accompagnés des bénédictions du pauvre. Un riche propriétaire ne peut faire valoir sa ferme et l'améliorer sans répandre autour de lui l'aisance et le bonheur ; une végétation riche et abondante,

une population nombreuse, l'image de la prospérité, sont la récompense de ses soins.

Pendant que, par l'emploi de la balance, les théories chimiques naissent, s'affermissent, se développent et s'élèvent aux applications les plus étonnantes, l'art d'expérimenter se perfectionne et étend son domaine.

Quand le volume s'ouvre, on sait à peine ce que c'est qu'un gaz. Quand il se ferme, les rapports étroits qui unissent les gaz et les vapeurs sont révélés. On a prouvé que les liquides peuvent devenir des gaz permanents à une température suffisante, on en conclut avec autorité que les gaz se liquéfieront par un froid approprié, et on a le droit d'écrire : « Ces mots, airs, vapeurs, fluides aériformes, n'expriment qu'un mode de la matière. Si la terre se trouvait tout à coup placée dans des régions très-froides, l'air ou une partie des substances qui le composent cesserait d'exister à l'état de fluide invisible, et ce changement produirait de nouveaux liquides dont nous n'avons aucune idée. » Prévision singulière assurément des étranges découvertes de MM. Faraday, Bussy et Thilorier sur la liquéfaction des gaz.

Quand le volume s'ouvre, on n'a pas la moindre idée des rapports étroits qui unissent les mouvements de la chaleur à la manifestation des phénomènes chimiques. Quand il se ferme, la chaleur est définie en termes que tous les traités de physique auraient dû reproduire ; la dilatation des solides est mesurée avec des instruments dont l'invention et l'emploi ouvrent une ère nouvelle à la physique de précision; la dilatation du mercure est déterminée dans des limites de température suffisantes. On a montré comment la chaleur dégagée ou absorbée par les corps dans leurs changements d'état peut être évaluée; la chaleur spécifique des corps les plus usuels est exprimée en chiffres ; la chaleur dégagée par certaines actions chimiques est mesurée ; la chaleur dégagée par les animaux vivants est comparée avec celle qui serait produite par leur respiration considérée comme un phénomène de combustion.....

Les équations à l'aide desquelles la chimie représente aujourd'hui avec tant de certitude les actions réciproques des corps sont pour la première fois mises en usage dès 1782, non-seulement en vue d'exprimer les transformations des parties pondérables de la matière et d'en mettre en évidence l'inaltérabilité et le juste équilibre, mais aussi en vue d'y introduire les valeurs

relatives aux mouvements de la chaleur dans l'action réciproque des corps.

La chaleur propre des corps employés étant connue, on montre en effet comment il convient d'établir une égalité entre la somme qu'elle représente et celle qui se forme de la chaleur conservée dans les produits de l'action chimique et de celle qui s'échappe au moment où elle s'accomplit.

Enfin, l'action chimique elle-même y est sans cesse présentée comme ayant les rapports les plus étroits avec la chaleur, la combinaison chimique étant considérée comme toujours accompagnée d'un dégagement de chaleur et les corps comme cessant de s'unir alors que leur contact cesse d'amener une production de chaleur sensible.

C'est après avoir profondément réfléchi sur l'ensemble des vues de Lavoisier que je m'étais déterminé, il y a seize ans, à écarter désormais de mon enseignement public les théories électro-chimiques où la chimie n'a pu jusqu'ici trouver aucune représentation fidèle des phénomènes qu'elle observe dans la constitution des corps, pour en revenir à ces vues fondamentales et simples par lesquelles Lavoisier met constamment en parallèle l'action chimique et le dégagement de chaleur qui en est l'accompagnement obligé.

Je n'ai pas besoin d'ajouter que les idées énoncées par Lavoisier, et dont j'avais cru pouvoir généraliser et préciser l'application, ne permettaient cependant pas de prévoir les vues nouvelles que MM. Mayer et Tyndall ont développées dans ces dernières années, qui expliqueraient à la fois le maintien de la température élevée du soleil, au moyen de la chaleur communiquée à cet astre par la chute des astéroïdes tombant sur lui avec une prodigieuse vitesse, et la chaleur produite dans les actions chimiques par la chute les unes sur les autres des molécules qui se combinent.

Il y a quatre-vingt-dix ans, la théorie du phlogistique formait la base des doctrines de la chimie, les éléments d'Aristote n'étaient point encore bannis des écoles, les phénomènes les plus communs comme les plus importants du monde physique demeuraient inexpliqués et plongés dans la plus profonde obscurité ; le chimiste n'avait pour se guider qu'une collection de recettes empiriques : les arts, l'agriculture, la science de la vie, n'en recevaient ni lumière, ni direction, et échappaient à son influence. Aujourd'hui, quoique nous comptions à peine deux générations de chimistes depuis Lavoisier, qui pourrait estimer les biens innombrables

qui sont recueillis par la partie civilisée du genre humain guidée par ces lumières nouvelles que le flambeau allumé par le génie de Lavoisier répand avec tant d'abondance sur le domaine entier des sciences physiques et naturelles, sur la science de la vie, sur l'agriculture, les arts et l'hygiène publique?

Il a été donné à d'autres génies d'ouvrir à l'homme la connaissance des cieux, de faire revivre sous ses yeux les plus anciennes révolutions du globe, d'étendre ses méditations dans l'espace et dans le temps; mais il n'a été donné à personne, à l'égal de Lavoisier, de doter l'humanité d'un instrument de raisonnement, d'analyse et d'action, capable, comme sa doctrine nouvelle, de donner à la fois une base inébranlable à la philosophie naturelle, de définir les principes de tous les êtres, et de fournir à la science et à l'industrie des forces créatrices qui n'ont pas jusqu'ici trouvé de limite.

Dans les autres volumes de l'œuvre de Lavoisier, on apprendra à connaître la puissante intelligence qui a mis en parfait accord les doctrines nouvelles et le langage nouveau de la science, de manière à ramener l'exposé des vérités de la chimie à un enseignement de pure logique. On verra quelle a été la vie de cet académicien, dont les rapports, presque tous inédits, ont pendant vingt années défrayé les séances de l'Académie, et qui n'a jamais touché un sujet sans le rehausser au niveau de son grand esprit. On retrouvera l'économiste dont les écrits font connaître la richesse territoriale de la France de la manière la plus exacte et la plus sûre. On verra ce que fut ce régisseur des poudres qui, à peine en fonction, en augmentait d'un tiers la portée. De telle sorte, comme le remarque un contemporain, que les Anglais qui, dans la guerre de 1756, nous touchaient avant que nous les touchassions, se plaignaient, dans celle de 1778, d'être atteints par nos boulets avant que les leurs nous parvinssent.

Mais, disons-le, ce que nous devions surtout à sa mémoire, la réunion pieuse de la partie fondamentale de ses œuvres, se trouve accompli par la publication du volume qui est mis en circulation.

Il répond aux besoins actuels de la jeunesse scientifique, à qui il offrira les meilleurs modèles. Personne ne leur apprendrait mieux à poser les questions, à les mettre élégamment en expérience, à en présenter avec netteté la solution sous les formes exactes du raisonnement géométrique, et à en déduire les vivantes conséquences avec cette logique serrée qui, alors même que la

pensée s'élève et que le langage se colore, ne laisse jamais oublier qu'elle s'appuie sur le terrain solide de la vérité.

Il répond aussi aux dernières pensées qui agitèrent la grande âme de Lavoisier. Quelques semaines avant sa mort, résigné à la perte de tous ses biens, mais espérant encore sauver sa vie, se demandant à quelle profession il pourrait se livrer pour assurer aux siens le pain de chaque jour, il proteste, par un adieu suprême à la science, contre le penchant du public qui se laisse entraîner à confondre les propagateurs tardifs des vérités nouvelles avec leur inventeur si longtemps resté seul sur la brèche.

« J'avais conçu, s'écrie-t-il, dès 1772, tout l'ensemble du système que j'ai publié depuis sur la combustion. Je l'ai porté en 1777 presque à l'état où il est aujourd'hui. Cette théorie, cependant, n'a commencé à être enseignée par Fourcroy que dans l'hiver de 1786 à 1787 ; elle n'a été adoptée par Guyton de Morveau qu'à une époque postérieure ; Berthollet écrivait encore en 1785 dans le système du phlogistique. Cette théorie n'est donc pas, comme je l'entends dire, celle des chimistes français, elle est *la mienne*, et c'est une propriété que je réclame près de mes contemporains et de la postérité. »

C'est alors qu'il se croit autorisé à faire connaître au public le contenu d'un paquet cacheté dont il n'avait pas fait mention pendant les vingt années précédentes, soit parce qu'il avait cru jusqu'alors ses droits à l'abri de toute atteinte, soit parce qu'en présence d'un péril qui menaçait sa vie, il ait été plus frappé des dangers qui menaçaient aussi sa gloire. Se reportant à l'année 1772, il rappelle que dès cette époque il avait reconnu la cause de l'augmentation du poids des métaux pendant leur calcination.

« J'étais jeune, dit-il ; j'étais nouvellement entré dans la carrière des sciences ; j'étais avide de gloire et je crus devoir prendre quelques précautions pour m'assurer la propriété de ma découverte. Il y avait à cette époque une correspondance habituelle entre les savants de France et ceux d'Angleterre ; il régnait entre les deux nations une sorte de rivalité qui donnait de l'importance aux expériences nouvelles, et qui portait quelquefois les écrivains de l'une ou de l'autre nation à les contester à leur véritable auteur. Je crus donc devoir déposer, le 1er novembre 1772, l'écrit suivant, cacheté, entre les mains du secrétaire de l'Académie. Ce dépôt a été ouvert à la séance du 5 mai suivant, et mention en a été faite en tête de l'écrit. Il était conçu en ces termes :

« Il y a environ huit jours que j'ai découvert que le soufre, en brûlant, loin de perdre son poids, en acquérait au contraire; c'est-à-dire que d'une livre de soufre on pouvait retirer beaucoup plus d'une livre d'acide vitriolique, abstraction faite de l'humidité de l'air: il en est de même du phosphore : cette augmentation de poids vient d'une quantité prodigieuse d'air qui se fixe pendant la combustion et qui se combine avec les vapeurs.

« Cette découverte, que j'ai constatée par des expériences que je regarde comme décisives, m'a fait penser que ce qui s'observait dans la combustion du soufre et du phosphore pouvait bien avoir lieu à l'égard de tous les corps qui acquièrent du poids par la combustion et la calcination, et je me suis persuadé que l'augmentation de poids des chaux métalliques tenait à la même cause.

« L'expérience a confirmé complétement mes conjectures; j'ai fait la réduction de la litharge dans des vaisseaux fermés, avec l'appareil de Hales, et j'ai observé qu'il se dégageait, au moment du passage de la chaux en métal, une quantité considérable d'air, et que cet air formait un volume mille fois plus grand que la quantité de litharge. Cette découverte me paraissant une des plus intéressantes de celles qui aient été faites depuis Stalh, j'ai cru devoir m'en assurer la propriété, en faisant le présent dépôt entre les mains du secrétaire de l'Académie, pour demeurer secret jusqu'au moment où je publierais mes expériences.

« A Paris, ce 1er novembre 1772.

« Signé : LAVOISIER. »

J'ai retrouvé l'original même de la pièce déposée par Lavoisier et soumise au visa du secrétaire de l'Académie, lors de l'ouverture du paquet cacheté qui la contenait. Elle est tout entière de sa main, elle porte la note suivante, tout entière aussi de la main du secrétaire de l'Académie, M. Defouchy :

« Le présent écrit a été remis entre mes mains, cacheté, par M. Lavoisier, le 1er novembre 1772, pour être déposé au secrétariat, ce qui a été fait et ouvert en présence de l'Académie, à la réquisition de l'auteur, qui a demandé la présente mention pour lui conserver sa date. »....

La pièce n'est pourtant pas reproduite d'une manière tout à fait exacte dans le recueil imprimé où elle a été publiée par les soins de la veuve et des amis de Lavoisier, peu d'années après sa fin déplorable. Ils se sont crus autorisés, sans doute, à en

supprimer une phrase, qu'il n'y aurait probablement pas laissée lui-même. Voici, en effet, comment le document original s'exprime :

« Cette découverte me paraît une des plus intéressantes qui aient été faites depuis Stalh, *et comme il est difficile de ne pas laisser entrevoir à ses amis quelque chose qui les mette sur la voie de la vérité, j'ai cru devoir faire le présent dépôt entre les mains de M. le secrétaire de l'Académie, en attendant que je rende mes expériences publiques.*

« Fait à Paris, ce 1er novembre 1772. »

Quand on lit les Mémoires de Lavoisier, il semble, telle est la fraîcheur des idées, qu'ils sont écrits d'hier. Les raisonnements, par leur solidité; les vues, par leur convenance naturelle ou leur liaison facile avec les connaissances que nous possédons aujourd'hui, laissent l'esprit du lecteur plein de confiance et de satisfaction. Les pensées, par leur évidence, s'arrangent sans difficulté comme sans effort dans notre esprit au milieu des notions plus nouvelles que nous possédons, et ajoutent même une grande clarté à leur arrangement, une grande puissance à leur étendue ou à leur profondeur.

Les doctrines de Lavoisier, après un siècle, n'ont donc rien perdu de leur première fraîcheur. La lecture de ses Mémoires aura donc pour résultat de montrer aux jeunes chimistes que si les dons de l'imagination et un travail persévérant peuvent toujours servir utilement dans les études de recherche ou de précision, l'habitude du raisonnement rigoureux des mathématiques et une connaissance entière et sérieuse des lois de la physique nous préservent seules des erreurs et des entraînements lorsqu'il s'agit de construire l'édifice d'une doctrine chimique, d'en développer les conséquences, d'en faire de légitimes applications, et surtout d'en formuler le sévère énoncé. »

F. MOIGNO.

Errata. — Page 349, ligne 4, à partir d'en bas, et 350, ligne 1, M. Sy, *lisez* MM. Minary et Sire.

Page 352, ligne 7, M. De Saines, *lisez* Dessaignes.

Imprimerie de W. Remquet, Goupy et Cie, rue Garancière, 5.

A. TRAMBLAY, *Propriétaire-Gérant.*

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Société Franklin. — Le ministre de l'intérieur vient, par arrêté en date du 19 septembre, d'autoriser l'établissement à Paris de la *Société Franklin*, qui a pour objet de propager sur tout le territoire la création de bibliothèques municipales pareilles à celles qui existent déjà à Paris dans les IIIe et XVIIIe arrondissements. La *Société Franklin* aide aussi de ses conseils, de ses dons en argent et en livres les bibliothèques qui sont en voie d'organisation ; envoie des ouvrages et des secours à celles qui existent déjà ; leur communique le catalogue des livres qui peuvent être recommandés, et provoque, dans les localités et communes qui n'ont pas de bibliothèques, la fondation de ces établissements si utiles aux classes industrielles et agricoles. La société a à Paris une agence chargée d'exécuter toutes ses affaires et de recueillir tous les renseignements nécessaires à l'établissement, à l'entretien des bibliothèques municipales, et à la fourniture des livres demandés par elles. La souscription annuelle est de 12 francs. Pour faire partie de la société, il suffit d'être présenté par deux de ses membres et d'être admis par le conseil d'administration, qui se compose actuellement de :

MM. Boussingault, le colonel Favé, Tresca, Labrouste, Vincent, Patin, Legouvé, Faye, Maurice Meyer, *secrétaire général.*

Le siége actuel de la *Société Franklin* est au Conservatoire impérial des arts et métiers, rue Saint-Martin, où toutes les demandes sont adressées journellement au secrétaire général.

— Chaque jour apporte des preuves nouvelles de l'intérêt général qu'inspire le Jardin d'acclimatation du bois de Boulogne. « M. Georges Legrand a trouvé sur la plage du Tréport un animal marin qu'il juge digne de la curiosité publique ; aussitôt il s'empresse de l'envoyer à l'Aquarium. Cet animal est un hippocampe, ou cheval marin, assez rare dans l'Océan Atlantique, et plus commun dans la Méditerranée. C'est un des poissons les plus curieux

qu'on puisse imaginer. Il a la tête, le cou et la crinière d'un cheval ; ses nageoires sont dressées comme deux oreilles, et son corps se termine par une queue de lézard. C'est cet animal que les peintres mythologiques attellent au char de Neptune.

Quelques savants conchyliologues d'Angleterre et de Hollande nient que les oursins marins puissent perforer les roches où on les trouve logés; ils n'admettent pas qu'un animal mou et gélatineux puisse parvenir à creuser des trous profonds dans des roches résistantes et compactes telles qu'un grès quartzeux et un granit, l'un et l'autre faisant feu au choc de l'acier, roches que l'industrie de l'homme n'attaque qu'avec un fer acéré. M. Frédéric Caillaud, directeur du musée de Nantes, après de nombreuses observations faites sur les côtes de la Loire-Inférieure et du Finistère, dans les parages du Croisic et de Douarnenez, où les oursins perforants se trouvent en grand nombre, s'est assuré que les choses se passent pourtant ainsi, et que les oursins percent même les roches les plus dures. Pour démontrer la vérité de ses observations, il vient d'envoyer à l'Aquarium du Jardin zoologique, comme pièce de conviction, une collection d'oursins, avec des morceaux de quartz et de granit où l'on peut suivre le travail de ces échinodermes, et il invite tous les savants à les venir examiner.

L'échinus lividus, sous la forme d'une boule hérissée de pointes ou piquants, qui sont autant de tentacules, prend son point d'appui sur la roche avec ces tentacules charnues, pédicellées, dont l'élasticité lui permet de mouvoir son corps en tournant sur lui-même, à la façon d'une vrille. Il détruit ainsi, grain par grain la pierre et la réduit en sable. On dirait, au premier abord, qu'il la mange; mais c'est pour en rejeter les détritus autour du trou; on les y retrouve entassés. Nous ne creusons pas autrement les puits artésiens. C'est ainsi que l'Aquarium remplit sa destination. Ouvert à toutes les bonnes volontés et à toutes les expérimentations de la science, il justifie le nom qui lui a été donné de musée vivant de la mer. (*Moniteur.*)

— L'intrépide explorateur de l'Afrique, le docteur Livingstone, a perdu sa femme, qui était venue le rejoindre dans le Zambèse, au moment même où il regagnait la côte après son aventureuse expédition au-dessus de Seyré ou du lac Nyassa. L'arrivée de mistress Livingstone avait été une joie et un encouragement pour lui. Depuis trois mois elle était avec son époux, lorsqu'elle fut attaquée de la fièvre que personne ne peut éviter sur cette côte

malsaine. Cependant, écrivait-elle elle-même, dans une lettre que la mort ne lui a pas permis d'achever, elle espérait que son bon tempérament et les remèdes connus la feraient triompher du mal. Mais un second accès survint et la quinine resta impuissante. Elle languit pendant quelques jours, puis perdit connaissance et mourut le dimanche 27 avril. On approchait du moment où son mari allait avoir terminé la construction de son nouveau steamer en fer, et allait pouvoir quitter ainsi cette côte inhospitalière pour les régions élevées du lac. On enterra la pauvre femme à l'ombre du baobab gigantesque mentionné par l'expédition d'Owen. On lui dressa une tombe sur laquelle est gravé le nom de celle qui mourut par dévoûment pour un homme dévoué lui-même à la science. (*Moniteur.*)

Association britannique pour l'avancement des sciences.

Réunion de Cambridge.

Par M. R. Radau.

Nous avons assisté à l'ouverture de la trente-deuxième réunion de l'Association britannique pour l'avancement des sciences, qui a eu lieu à Cambridge, le samedi 1er octobre, et nous allons essayer d'en rendre compte à nos lecteurs.

Dès lundi, la foule des visiteurs se pressait dans les rues ordinairement si désertes de la très-savante ville de Cambridge. Les dix-sept colléges dont se compose l'université de cette ville, université si ancienne que son origine se perd dans la nuit des siècles, recevait chaque soir un grand nombre d'hôtes venus de toutes les parties de l'Angleterre, de l'Écosse et de l'Irlande, pour prendre part à cette solennité annuelle, soit comme acteurs, soit comme auditeurs. C'est la troisième fois que l'Association se réunit à Cambridge ; la première fois elle y a siégé en 1833, sous la présidence du professeur Sedgwick ; la deuxième fois, en 1845, sous la présidence de sir John Herschel. Le nombre moyen des visiteurs a été, pendant les trente-deux ans que l'Association britannique compte déjà, de 1 600 ; et les sommes souscrites chaque année ont atteint, en moyenne, le chiffre de 50 000 fr.

En 1861, la réunion à Manchester a présenté un total excep-

tionnel, 3 000 visiteurs et 80 000 fr. de contributions. La réunion de 1862 ne paraît pas compter parmi les plus brillantes.

Le président actuel est M. R. Willis, professeur de physique à Cambridge, membre de la Société royale depuis 1830. Il est né à Londres, le 27 février 1800. M. Willis s'est occupé spécialement d'acoustique, de mécanique appliquée, et d'architecture. Son premier livre a été un *Essai d'analyse de l'automate joueur d'échecs* (1821). En 1828 et 1829, il a publié ses deux Mémoires *sur les voyelles, sur les tuyaux d'orgues*, et *sur le mécanisme du larynx*. En 1831, il a produit à Royal Institution, dans son cours d'acoustique, un instrument dit *Tyophone*, et destiné à expliquer la théorie de la sirène de Cagniard de Latour. C'est dans la même année que l'Association britannique s'est constituée, sous la présidence du vicomte Fitzwilliam; M. Willis, qui fut l'un des premiers membres, reçut la charge de présenter un rapport sur l'état de nos connaissances relatives aux phénomènes du son; il a fait ce rapport de vive voix à la réunion d'Oxford, en 1832. Depuis 1837, il occupe la chaire de physique expérimentale à Cambridge; en 1841, il a publié ses *Principes des machines*, et la description d'un instrument destiné à enregistrer sous forme de courbes des séries quelconques de données numériques. M. Willis a encore écrit sur les roues dentées, et il est l'inventeur d'un instrument dit *Odontographe*. Nous passons sous silence un grand nombre d'ouvrages qu'il a composés sur des sujets d'architecture, etc. M. Willis est l'un des professeurs les plus populaires d'Angleterre.

Mercredi, à une heure, M. Fairbairn, l'ancien président de 1861, a ouvert la séance du comité général; M. Phillips a lu le rapport du conseil, concernant principalement l'Observatoire de Kew; ensuite on a choisi les présidents et les secrétaires des sept sections, qui se réunissent chacune dans un local spécial.

A huit heures du soir, la première réunion de l'association eut lieu dans la grande salle de Guildhall. M. Fairbairn céda la chaire du président au Rev. Pr. Willis, qui, dans une longue adresse, donna l'historique des travaux de l'association. Cette société, tout en contribuant puissamment au progrès des sciences par les secours de toute sorte qu'elle a accordés aux savants depuis trente ans qu'elle existe, a encore obtenu un autre succès non moins précieux, en intéressant de plus en plus le gouvernement et toute la nation aux recherches d'un ordre élevé. On peut dire aujourd'hui qu'elle commande le fonds national; son intervention a

toujours été si bien motivée, qu'on s'est presque habitué à regarder comme obligatoire l'accomplissement des vœux qu'elle émet. Si le gouvernement britannique a grandement étendu et élargi le patronage qu'il accorde à toutes les branches de la science, c'est aux efforts de cette association qu'on en est redevable, ainsi que l'a déjà fait remarquer sir David Brewster.

Une partie des travaux auxquels cette société a donné naissance se trouve imprimée dans la longue série de rapports qui forme déjà 30 volumes (18 000 pages). M. Phillips a pris la peine de faire une table analytique de cette précieuse collection, et l'impression en est déjà commencée. Nous sommes heureux d'annoncer que le *Cosmos* suivra cet exemple en publiant l'année prochaine une table générale de ses 21 premiers volumes.

Les sommes dépensées jusqu'à ce jour par l'Association britannique, à titre de secours ou d'encouragements de travaux scientifiques, s'élèvent à 500 000 fr., dont deux tiers ont été alloués à la section de mathématiques et de physique, un neuvième à la section de géologie, autant à celle de mécanique, et le dernier neuvième divisé entre les sections de botanique et zoologie, de chimie, de géographie et de statistique. L'on doit à cette initiative intelligente l'admirable catalogue d'étoiles dit *British Association Catalogue*, la réduction des observations de Lalande et de Lacaille, l'expédition magnétique de 1834 à 1838, répétée en 1858, le voyage de feu sir James Clark Ross, de 1839 à 1843, et un grand nombre d'autres expéditions magnétiques aux Indes et dans l'Amérique du nord.

La météorologie comparée est l'un des sujets qui ont le plus occupé l'association, et cette science a été, en quelque sorte, centralisée à l'Observatoire de Kew, qui a été donné à la société par le gouvernement en 1842. C'est là que tous les instruments sont déposés et que les membres de l'association trouvent la facilité de poursuivre leurs recherches expérimentales. Toutefois l'entretien de cet établissement est très-coûteux, et plusieurs fois déjà on a été sur le point d'y suspendre les travaux; mais il s'est toujours heureusement trouvé des Mécènes dont les libéralités ont permis de continuer les observations. Il y a à Kew un atelier très-complet d'où sont déjà sortis bon nombre d'instruments de précision, baromètres et thermomètres étalons, instruments magnétiques, etc.; de plus, on y vérifie les instruments de météorologie. Le plus intéressant des appareils de Kew est, sans aucun

doute, le photohéliographe, actuellement installé à Cranford, chez M. Warren de la Rue.

M. Willis a terminé en rappelant les principaux progrès accomplis dans l'année 1861 à 1862, la théorie de la lune de M. Delaunay, les nouvelles recherches sur les nébuleuses, publiées par lord Ross, les cartes célestes de Bonn et de Paris, la synthèse des carbures d'hydrogène par M. Berthelot (sur lesquelles parlera lundi M. Odling), les recherches de M. Hoffmann, les expériences de Shœburyness, etc.

M. Owen, le général Sabine et le doyen d'Ély ont répondu par quelques mots à ce discours; le dernier a souhaité au président de vivre jusqu'au jour où il compléterait son rapport sur l'état de l'acoustique; mais nous espérons que M. Willis fera son rapport bientôt, et qu'il lui survivra.

Nous allons maintenant énumérer rapidement les sujets les plus intéressants qui ont fixé l'attention des différentes sections pendant les trois premiers jours; nous nous réservons de parler avec plus de détails de quelques-unes de ces communications dans les numéros suivants du *Cosmos*.

Jeudi.—M. Tomlinson : Le mouvement du camphre, etc., vers la lumière. — Ashe : Les ascensions en ballon. — Nasmyth : Taches solaires. — Challis : Étendue de l'atmosphère terrestre et de l'atmosphère de la lune. — Symons : Pluie en Angleterre, en 1860 et 1861. — Croll : Pouvoir mécanique de l'électro-magnétisme. — Moffatt : La phosphorescence. — Sutton : Procédé au collodion sec. — Gladstone : Huiles aromatiques. — Phipson : Existence de l'aniline dans certains fungus. — Godwin Austen : Dépôt alluvien du Rhin. — Robinson : Ascension des monts Cameron. — Monk : Lettre du docteur Livingstone. — Stewart : Voyage au lac Nyassa. — Grimaldi : Nouvelle chaudière.

Vendredi. — MM. Jenkin : Étalons de résistance électrique. — Cayley : Problèmes de dynamique. — Russell : Découvertes dans le calcul des symboles. — Birt : Nouveaux cratères de la lune. — R. Main : Ellipticité de Mars. — Challis : Étoiles filantes. — Selwyn : Autographie du soleil. — Odling : Synthèse des hydrocarbures. — Descloiseaux : Modification apportée par la chaleur à certaines propriétés optiques du feldspath, de l'orthose, etc. — Sampelson : Génération spontanée. — Owen : Comparaison entre le cerveau et le pied de l'homme et ceux du gorilla. — Cobbold : Entozoaires de l'homme. — Smith : Effets du tabac. — J. Davy :

Mangeurs d'arsenic. — Austed : Pierres artificielles. — Airy : Stabilité des ponts tubulaires.

Samedi. — MM. Lloyd : Détermination des constantes magnétiques de la théorie de Gauss. — Descloizeaux : Polarisation rotatoire, et formes hémiédres ou hémimorphes des cristaux à un ou à deux axes. — Esselbach : Quantité absolue des charges électriques. — Rankine : Forme des ondes à la surface des eaux profondes. — Osborne : Photolithographie. — Foster : Principes de la détermination des poids atomiques. — Lindsay : Mines d'or de la Nouvelle-Zélande. — Dowie : Perte de force musculaire occasionnée par la chaussure moderne. — Kuhne : Terminaison des nerfs moteurs. — Mathews : Inexactitudes de la triangulation piémontaise.

Chemins de fer de la basse Bretagne.

Grâce à la généreuse bienveillance de MM. Solacroup et Julien, les éminents directeurs des lignes de chemins de fer des Compagnies d'Orléans et de l'Ouest, il nous a été donné de parcourir les tronçons de Savenay à Lorient, de Rennes à Redon, et d'assister à la grande fête d'inauguration des voies ferrées de la basse Bretagne, qui a eu lieu à Lorient le 21 septembre dernier. Nous avons fait route de Paris à Lorient avec le conseil d'administration du chemin de fer d'Orléans, et nous avons vivement admiré les contrées si pittoresques qui se déroulent sous le regard agréablement surpris dans le parcours de Nantes à Lorient par Savenay, Redon, Vannes, Sainte-Anne, Auray et Hennebont. Elle est définitivement pleine de charmes, notre chère Bretagne; après de longues années d'absence, nous l'avons trouvée mieux boisée et plus verdoyante que jamais. Quoique son sol soit extrêmement accidenté, les travaux d'art de la voie sont relativement rares; tout se borne à des remblais et à des déblais quelquefois très-profonds. De Nantes à Lorient il n'y a, à proprement parler, aucun tunnel; les terrains marécageux ou tourbeux qui séparent Redon de Saint-Jacut ont assez longtemps arrêté les habiles constructeurs de la voie; mais les viaducs par lesquels les trains franchissent les vallées larges et profondes du Blavet et du Scorff ont seuls un aspect émouvant et témoignent de grandes difficultés vaincues.

La gare de Lorient était richement ornée, et la cérémonie de la

bénédiction des locomotives s'est faite avec un éclat extraordinaire, en présence d'une multitude immense accourue de tous les points de la Bretagne. A côté d'un brillant état-major aux épaulettes étincelantes s'était assise toute la haute société de Lorient, richement endimanchée, et plus loin, à droite et à gauche, les costumes bigarrés de notre vieille Armorique étalaient leurs vives couleurs. Mgr l'évêque de Vannes, littérateur très-exercé, poëte souvent vainqueur des Jeux floraux, debout au pied de l'autel, vêtu de ses ornements pontificaux des grands jours, a improvisé une belle et brillante harangue qu'il a consenti, non sans peine, à écrire après son retour à Vannes. Témoin oculaire et auriculaire de cette scène imposante, très-rapproché du centre le plus intelligent de ce vaste auditoire, nous pouvons dire, sans crainte d'être démenti, que Sa Grandeur a fait vibrer très-sympathiquement les cœurs de tous ceux qui l'écoutaient; que les pensées hardies et généreuses exprimées par lui avec le plus grand bonheur ont reçu le plus bienveillant accueil. Le *Cosmos*, organe enthousiaste du progrès sous toutes ses formes, est heureux de se faire l'écho des passages les plus applaudis de ce discours :

« Ici comme ailleurs la religion ne craint rien ; et, si elle avait quelque chose à redouter, ce ne serait point le progrès, ce seraient ceux qui se servent de son nom pour le nier et le maudire, ce seraient surtout ceux qui l'égarent.

« Elle ne craint point le progrès. Elle sait que tout ce qui élève l'homme le rapproche d'elle; elle le voit avec bonheur monter et parcourir à grands pas tous les degrés de la science; parce qu'à force de monter il faudra bien qu'il arrive à celui qui est au-dessus comme au fond de toutes choses, à celui qui est la base et le couronnement de l'édifice, à Dieu qui tient les deux bouts de cette brillante chaîne, dont chacun des anneaux est une vérité qui lui correspond. Elle ne craint point la science; mais elle craint ceux qui n'en ont que l'orgueil, ceux qui croient tout savoir, parce qu'ils ont le triste courage de tout nier. Elle ne craint point ceux que la science éclaire, mais ceux qu'elle enivre, comme ces vins généreux qui détruisent les tempéraments trop faibles au lieu de les fortifier. Elle craint ceux à qui elle donne le vertige, ceux qui ne savent pas sentir le besoin d'un appui, comme ce faible oiseau qui s'abrite dans les plumes de l'aigle, et qui va sans danger au plus haut des airs contempler le soleil...

« La religion a des instincts, des goûts de reine. Elle aime tout

ce qui est grand; elle craint seulement ceux qui, pour n'avoir pas su chercher en elle ce beau idéal qui tient la pensée de l'homme toujours au-dessus de ses œuvres, semblent aller au rebours de ce qu'ils font; ceux qui demeurent petits quand tout s'élève autour d'eux; ceux qui, après avoir imprimé leur grandeur sur des constructions immortelles, l'y laissent tout entière et vont tristement à leurs pieds, portant le deuil de leur âme et de leur génie, promener le spectacle douloureux de leur abaissement et de leurs misères, comme ce roi superbe qui avait rempli Babylone de ses monuments, et qu'on vit un jour descendre des magnifiques palais qu'il venait de construire pour brouter avec ses animaux l'herbe de ses jardins...

« Non, la religion ne craint point le progrès; elle ne craint que ce qui le déshonore, ceux qui, ne voyant dans la civilisation qu'un raffinement de sensualité, viennent y abriter leurs vices, comme l'insecte impur vient dans la fleur qu'il flétrit.

« Eh! comment pourrait-elle craindre le progrès, elle qui l'a porté dans le monde? comment pourrait-elle le voir d'un œil chagrin répandre ici ses fruits, elle qui est venue la première, avec les paroles de l'Évangile, en jeter en ces lieux la semence?

« Un jour, bien longtemps avant que cette ville de Lorient se levât et s'ouvrît si belle au soleil de l'avenir, quand nous n'étions encore que des barbares, elle vint planter une croix sur ces champs encore stériles, et rassemblant autour nos pères qui erraient épars, elle leur annonça le vrai Dieu, leur dit que, s'ils savaient s'incliner devant lui, ils se relèveraient grands; que s'ils savaient le servir, ils régneraient. Ils tombèrent à ses genoux... Et voilà qu'aujourd'hui elle nous revient triomphante, nous rappelant avec un juste orgueil ses premières, ses magnifiques promesses. Voilà qu'elle nous dit : Bretons, quand je parus au milieu de vous, je vous annonçai des jours prospères, des destinées glorieuses. Je vous ai tenu parole... Lisez votre histoire, telle que nous la faisons ensemble depuis dix-huit siècles; regardez ce qui se passe en ce moment autour de vous, et soyez fiers de m'appartenir... Ainsi grandissent les peuples quand je les fais chrétiens!

Et maintenant partez..., machines frémissantes, coursiers de feu qui, comme le cheval de Job, jetez la flamme par vos naseaux ardents, et sollicitez le frein, qui semblez attendre le signal de Dieu pour dire : Allons! partez et dévorez l'espace au milieu des acclamations des peuples qui accourent de toutes parts pour

vous voir venir... Allez du nord au midi, du couchant à l'aurore, répandant partout la fécondité, la lumière et la vie. Qu'aucun accident sinistre ne vous arrête; que la Providence, qui vous donne à la Bretagne, vous y conduise. Allez comme celui qui vous a tirées des trésors de sa sagesse et de sa bonté, comme Dieu qui vole sur l'aile de la foudre, qui la fait gronder sur son passage, mais qui ne laisse après lui que des bienfaits. »

A ce moment, deux locomotives empanachées et marchant avec une mystérieuse lenteur sont venues s'arrêter à quelques pas de Monseigneur, entouré d'un nombreux clergé. On aurait dit qu'elles allaient s'agenouiller pour recevoir les bénédictions célestes, et l'émotion a été profonde. Elles sont toutes bonnes, elles, elles sont le progrès dans sa splendeur, et sans les malheurs que la civilisation trop avancée fait naître, hélas! sous ses pas.

Le banquet d'inauguration donné par la ville de Lorient dans la salle d'asile était vraiment beau; les toasts portés par le préfet du Morbihan, très-intelligent, très-actif et très-aimé, M. Le Fèvre; par M. le baron Paul de Richemont, membre du conseil d'arrondissement; par M. le président du tribunal de commerce, et par le maire, M. de la Haichois, ont eu le même succès que le discours de Mgr l'évêque.

En revenant sur nos pas, nous avons été ravi de constater que partout les faits donnaient un bienheureux démenti aux sinistres prévisions des économistes. Ils avaient compté sans la Bretagne et les Bretons, qu'ils ne connaissaient pas assez. Le nombre des voyageurs et la quantité de trafic ont grandement dépassé ce que l'on attendait. Nous avons vu réaliser tout à coup des recettes journalières de 200 francs dans une des stations où le trafic prévu avait été évalué à zéro. Si, comme nous en avons la presque certitude, les résultats des premiers jours se maintiennent, le chemin de Nantes à Lorient sera une excellente vache à lait, et force sera de procéder sans délai à l'établissement d'une seconde voie. A la station de Sainte-Anne, dont la gare vraiment élégante est couronnée par une très-belle statue de la patronne de la Bretagne, on voit descendre chaque jour des wagons plus de cent pèlerins. On s'attendait si peu à cette affluence qu'on avait cru pouvoir placer l'un à droite, l'autre à gauche, de la gare assez large, les bureaux de recette et de télégraphie électrique confiés à un seul et même employé. Dès le troisième jour, le pauvre chef de gare était hors d'haleine et ne savait plus où donner de la tête; il implorait du secours à grands cris. La Bretagne ne paraît pas

riche, mais elle l'est en réalité : *non videtur sed est.* Le paysan breton a beaucoup plus d'argent et d'imagination qu'on ne croit ; or, l'imagination et l'argent, c'est précisément ce qu'il faut pour devenir un peuple voyageur. F. Moigno.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 6 octobre 1862.

MM. Flourens et Élie de Beaumont, secrétaires perpétuels, ont repris leur place au bureau ; mais le président, M. Duhamel, est encore absent. Il est remplacé par M. Velpeau d'abord, par M. Milne-Edwards ensuite. La correspondance est dépouillée par M. Flourens, qui était allé à Fécamp, sur les bords de la mer, se délasser, dans un repos absolu, de l'exercice beaucoup trop intense et trop prolongé de ses hautes facultés intellectuelles.

— Nous entendons un peu vaguement qu'on a découvert, près de Vincennes, un dépôt assez considérable de produits de l'âge de pierre, haches, couteaux, silex, etc.

— M. Garcin annonce qu'il a simplifié notablement la préparation de l'éther nitrique, en faisant réagir l'alcool absolu sur l'acide nitrique fumant.

— M. Sesmaisons adresse quelques observations sur les expériences relatives aux générations dites spontanées.

— M. Chasles dépose une Note sur les volumes des surfaces polaires.

— Entrant dans la voie que nous lui avons conseillé de suivre, et que le président de l'Académie, M. Duhamel, déclarait de son côté lui être ouverte, M. Mathieu (de la Drôme) adresse des prédictions de pluie très-nettement formulées, très-précises et à très-courte échéance. C'est faire preuve évidemment d'une très-grande bonne foi et de convictions profondes.

« Monsieur le président, adoptant tout à fait l'opinion que vous exprimiez dans la séance du 8 septembre, j'ai l'honneur de communiquer à l'Académie mes prédictions sur le mois d'octobre

et le commencement de novembre. Mon paquet cacheté, qui a donné lieu à tant de commentaires, demeure ainsi sans objet.

J'ai repris avec soin mes calculs concernant un météore extrêmement grave qui se produira vers la fin du mois. Par suite de cette nouvelle étude, je crois devoir modifier, mais seulement quant à la longitude, mes précédentes prédictions.

Voici ce que j'annonce, ni plus ni moins :

1° La période du 7 au 16 octobre sera très-pluvieuse. Elle donnera à l'Observatoire de Genève au delà de 50 millimètres d'eau;

2° Les pluies du 7 au 16 occasionneront en France quelques sinistres, particulièrement au sud du 47° degré de latitude ;

3° La période du 23 au 28 sera pluvieuse à Genève et dans les pays circonvoisins ;

4° La période du 28 octobre au 8 novembre sera pluvieuse dans tout le midi de l'Europe, mais beaucoup plus à l'est qu'à l'ouest. Elle donnera à l'Observatoire de Turin au delà de 75 millimètres d'eau ;

5° Du 28 octobre au 8 novembre, la plupart des cours d'eau du sud-est de la France et de tout le midi de l'Europe éprouveront une crue très-considérable. Il en résultera de fortes inondations en Italie, de plus fortes encore à l'est de l'Italie. En France, le fléau n'atteindra que quelques départements. Le maximum d'intensité du météore peut être fixé sur le 17° degré de longitude. Ainsi, sauf quelques solutions de continuité, les débordements de rivières s'étendront sur une zone de plus de 600 lieues, parallèle à une ligne partant de Cette ou de Marseille, qui irait aboutir au delà de la mer Noire, en longeant le sud de la Crimée. Le météore affectera principalement les régions voisines des mers échelonnées sur cette ligne.

Les populations averties feront bien de prendre, avant le 28 octobre, les précautions que la prudence pourra leur suggérer. »

Nous aurions voulu seulement qu'à côté des nombres qui indiquent la quantité de pluie à venir, M. Mathieu ajoutât les nombres qui, d'après les observations passées, représentent les quantités moyennes de pluie correspondantes aux mêmes séries de jours.

— M. Paul Dujardin fils, de Lille, adresse de Londres une lettre relative à l'extinction des incendies à bord des navires à vapeur; il décrit d'abord rapidement un cruel et récent incendie en mer, qui a fait 220 victimes.

« Le navire à vapeur *Golden Gate*, capitaine Hudson, partit de San-Francisco pour Panama le 21 juillet dernier, ayant à bord

242 passagers de toutes classes et 95 hommes d'équipage. Le 27, à 4h 45m du soir, il se trouvait à 15 milles au nord de Manzanilla, quand l'incendie se déclara pendant le dîner des passagers. Le navire fut aussitôt dirigé vers la côte, qui n'était qu'à 3 milles de là. Les flammes firent d'effrayants progrès, et à 5h 1/4 le premier pont s'abattit. Bientôt après le bâtiment heurta contre la côte, et les passagers qui n'avaient pu trouver place dans les chaloupes sautèrent par-dessus le bord, et essayèrent de gagner le rivage à la nage. Cent personnes à peu près atteignirent la rive, soit en nageant, soit poussées par les flots. Le navire brûla jusqu'à la ligne de flottaison et disparut aussitôt. Les naufragés gagnèrent Manzanilla le 28, au moment où le vapeur *Saint-Louis* y arrivait de Panama. Ce navire est arrivé ici ce soir, ayant à bord 78 passagers du *Golden Gate, les seuls que l'on sache sauvés jusqu'à présent.* Le commandant Hudson est resté à Manzanilla avec quelques-uns de ses hommes, pour rechercher les passagers qui manquent encore en ce moment. » M. Dujardin rappelle ensuite la découverte si neuve et si importante faite par son honorable père. « Il y a déjà vingt-cinq ans, mon père, M. le docteur Dujardin, adressa à l'Académie des sciences une Note sur l'extinction des incendies par la vapeur d'eau. Cette idée nouvelle, accueillie à son début avec une grande froideur, fut appliquée peu de temps après, avec le plus grand succès, par M. l'ingénieur Fourneyron. Depuis cette époque, un grand nombre de faits parfaitement authentiques sont venus prouver jusqu'à l'évidence la complète efficacité de ce procédé, convenablement appliqué. »

Il rappelle le rapport fait à l'occasion des belles expériences de M. Briant, et il ajoute : « Bien des fois, au récit d'accidents déplorables dont les chemins de fer avaient été le théâtre, l'opinion publique s'est émue. Elle a demandé, et avec raison, que le gouvernement intervînt au besoin près des compagnies pour les forcer à prendre toutes les mesures que réclamait la sûreté des voyageurs.

« Pourquoi n'en serait-il pas de même des lignes de paquebots qui, en ce moment, se multiplient à l'infini? Et cependant personne n'a songé que le sinistre dont vous venez d'entendre le récit pouvait être évité! personne n'a songé que cet incendie, qui a fait tant de victimes, pouvait être étouffé en quelques instants!

« Je viens aujourd'hui à mon tour, Messieurs, vous prier d'examiner cette importante question qui intéresse à un si haut degré la sécurité des voyageurs. Je m'estimerais heureux si, par cette démarche près de vous, je pouvais empêcher le retour d'une de

ces épouvantables catastrophes, qui viennent si souvent jeter l'épouvante au sein de la société. »

— M. Babinet lit une Note sur l'influence du mouvement de la terre dans les phénomènes optiques, question très-ardue, dont il n'a pas cessé l'étude depuis plus de quarante ans. « Dans les trois cas de propagation de la lumière en ligne droite, avec ou sans changement de milieu, par réflexion, par réfraction, ni Arago, ni Fresnel, ni M. Babinet, n'ont pu reconnaître un effet quelconque produit par la vitesse de la terre autour du soleil, vitesse qui, en moyenne, est presque exactement la dix-millième partie de celle de la lumière... Fresnel a expliqué, par une hypothèse plausible, l'expérience négative d'Arago sur la réfraction... Il est un quatrième mode de propagation des ondes lumineuses, dont j'ai donné la théorie d'après les admirables expériences de Fraunhofer. C'est le cas des ondes qui se forment derrière les fils équidistants d'un réseau. L'onde directe, malgré l'interposition des fils opaques, donne des images de la plus grande netteté. Il en est de même des ondes déviées que forment les nombreux spectres qui se détachent à droite et à gauche de la lumière directe qui traverse le réseau... L'onde très-régulière et très-parfaite sortant du réseau est formée, comme je l'ai fait voir, par des dérivations concordantes provenant de plusieurs ondes successives, espacées d'une quantité λ, qui est la longueur d'onde. Il reste à chercher si le mouvement du réseau, entraîné par la terre avec une vitesse égale à un dix-millième de celle de la lumière, déplace cette onde, comme sont déplacées les ondes de réfraction et de réflexion, de manière à compenser le mouvement angulaire du micromètre. » Or, en faisant la figure et le calcul du déplacement, M. Babinet trouve que la compensation n'a plus lieu; que l'onde est réellement déplacée toutes les fois que le plan du réseau n'est pas perpendiculaire au rayon arrivant, et, fait très-remarquable, que ce petit déplacement de l'onde ou du rayon émanant du réseau est en sens contraire du déplacement du micromètre. « Il reste, ajoute M. Babinet, à faire l'expérience, et il sera temps alors de donner la figure et le calcul très-simple de la position de l'onde influencée par le mouvement de la terre. Le calcul rigoureux indique que cette onde est très-peu déplacée par le mouvement du réseau, tandis que le micromètre l'est beaucoup. Mon but, comme on le pense bien, n'a pas été de rendre sensible le mouvement orbitaire de la terre, mais bien de déterminer, s'il est possible, sa vitesse de translation vers un point situé par 34° 1/2

de déclinaison boréale et par 26° d'ascension droite, dans la constellation d'Hercule. Cette vitesse de translation est estimée à un quart de la vitesse de la terre dans son orbite, et, avec un appareil dont les dimensions ne seraient pas énormes, on reconnaîtrait la quantité comme la direction de ce mouvement. En admettant ce résultat, le mouvement progressif de la terre fournirait une base immense, qui croîtrait indéfiniment de siècle en siècle, et qui nous permettrait d'obtenir la parallaxe des étoiles fixes. »

— M. Babinet présente, en outre, au nom de M. Jansen, bien connu de nos lecteurs par les belles observations des raies atmosphériques du spectre solaire, observations qu'il va continuer en Italie, grâce à la mission qu'il a reçue de M. le ministre d'État, la description de deux spectroscopes exécutés par M. Hoffman, un de nos plus habiles opticiens.

« Le premier de ces instruments est un spectroscope à vision directe, dont voici la description : Derrière la lunette qui porte la fente, et qui sert de collimateur, se trouve un prisme de flint comme à l'ordinaire, mais ce prisme est suivi d'un prisme réflecteur de crown, dont les faces sont normales au faisceau réfracté, à son entrée et à sa sortie ; la face de ce prisme, où s'opère la réflexion totale, est inclinée de telle sorte, sur les faces d'entrée et de sortie, que le faisceau sort parallèlement à l'axe du collimateur. Un second système de deux prismes, crown et flint, parfaitement semblable au premier et disposé d'une manière symétrique, a pour effet de doubler la dispersion du faisceau et de le faire sortir, non plus seulement parallèlement, mais dans le prolongement même de l'axe du collimateur. Chaque prisme de flint est solidaire avec son prisme de crown, et une vis de rappel règle le mouvement des deux systèmes de prismes, de telle sorte que les prismes actifs se présentent toujours dans la position du minimum de déviation. Ce mouvement a pour effet, en outre, de faire passer chaque partie du spectre au milieu du champ de la lunette d'exploration. Les autres parties de l'instrument sont construites comme à l'ordinaire. Ce spectroscope, d'un usage très-facile, joignant à un grand pouvoir dispersif une facilité de construction qui permet de le livrer à un prix extrêmement modéré, me paraît appelé à rendre des services à cette partie de l'analyse chimique fondée sur l'optique, et qui prend tous les jours de si rapides développements.

Le second instrument est un spectroscope de poche ; il est éga-

lement à vision directe et forme une très-petite lunette qui peut se replier sur elle-même. Le redressement du faisceau est obtenu au moyen d'un prisme composé construit sur le principe de celui de M. Amici, qui est formé, comme on sait, d'un prisme central en flint très-dispersif, accolé à deux prismes de crown à sommets opposés et qui redressent le faisceau. Cette ingénieuse disposition a seulement l'inconvénient de ne pas donner une dispersion aussi énergique qu'on pourrait le désirer, à cause de l'action des prismes de crown qui tendent à achromatiser le faisceau. Pour remédier à ce défaut, sans augmenter démesurément la longueur de la lunette, on a employé deux prismes de flint extradispersif à 90°, faisant corps avec trois prismes de crown taillés sous les angles convenables pour procurer le redressement du faisceau. Ce système jouit d'un pouvoir dispersif considérable, et conserve au faisceau presque tout son pouvoir lumineux, à cause de la faible valeur des réflexions intérieures. La lunette qui sert à explorer le spectre porte deux objectifs placés à faible distance l'un de l'autre. Cette disposition, qui augmente beaucoup le champ de la lunette, permet d'embrasser le spectre d'un coup d'œil. Enfin, une échelle gravée sur verre sert à mesurer la position des raies dans les spectres qu'on étudie.

Avec ce petit instrument, on peut voir le spectre solaire pour ainsi dire en tout temps, car la plus faible lumière diffuse suffit pour l'obtenir. Il devient très-facile de suivre les progrès des bandes obscures que l'atmosphère terrestre fait naître dans le spectre solaire à mesure que cet astre descend sous l'horizon. En substituant ce spectroscope à l'oculaire d'une lunette de quelques pouces d'ouverture, et dirigeant l'instrument sur la lune, on obtient un spectre lunaire dans lequel on peut reconnaître les raies de Fraunhofer et même quelques bandes atmosphériques terrestres.

Mais c'est surtout pour l'analyse des flammes que ce petit instrument me paraît appelé à rendre des services. Je citerai seulement, comme exemple, la flamme d'une bougie dans laquelle on reconnaît de suite la raie du sodium et celles que donne le gaz oxyde de carbone en brûlant dans l'oxygène.

On a construit aussi un modèle plus grand de cet instrument pour les expériences qui exigent une dilatation plus considérable du spectre.

J'ajouterai en terminant que tous ces instruments sortent des

ateliers de M. Hoffman, qui taille si merveilleusement les verres, et qui en a soigné beaucoup la partie optique.

— M. Faye répond à notre provocation par une note que nous insérons textuellement aujourd'hui, nous réservant de la combattre plus tard s'il y a lieu.

« Plus d'une fois vous m'avez accusé d'être rétrograde, parce que je me suis prononcé nettement contre une théorie qui a obtenu en Angleterre les plus brillants succès, à savoir l'explication dynamique de la chaleur et de la lumière du soleil. Il ne m'a pas été possible, en effet, de méconnaître que cette audace a fait çà et là un mauvais effet : il y a des courants d'idées auxquels il est impossible de s'opposer. Ce qui me rassure, c'est que la grande majorité des adhérents de l'idée nouvelle ne sont pas astronomes, et, à notre époque de spécialité excessive, on serait sûr de gagner en pariant que la plupart de ceux que j'ai eu le malheur de scandaliser n'ont même pas regardé le soleil dans une lunette, avant d'accorder leur assentiment à la théorie nouvelle de son alimentation prétendue. Qu'il soit donc permis à un astronome observateur, qui a longtemps étudié le soleil, de venir dire son opinion. Cette opinion peut se formuler en peu de mots : la théorie nouvelle ne répond à rien ; elle est en opposition avec les faits les plus évidents, et il y a vraiment témérité à elle à venir se poser en face des idées de l'école de Laplace, qui servent de début et d'introduction philosophique, non-seulement à l'astronomie, mais encore à la physique du globe et à la géologie.

« Cela ne veut pas dire que la théorie dynamique de la chaleur soit fausse; cette théorie-là n'est pas en question, je ne parle que de son application au soleil.

« M. Mayer et ensuite M. Waterston, considérant que le choc est une source de chaleur et par suite de lumière, et que la notion de l'équivalent calorifique de la force vive permet de déterminer la chaleur ainsi engendrée, ont eu l'idée ingénieuse de calculer la quantité de chaleur que le choc d'une quantité donnée de matière, tombant des espaces infinis sur le soleil, pourrait produire; et, en partant des nombres admis sur la chaleur actuellement émise par cet astre, ils ont trouvé qu'une masse assez modérée, tombant ainsi annuellement sur le soleil, rendrait compte de sa chaleur et de sa lumière. Jusque-là c'est fort bien : on pourrait faire le même calcul pour toutes les sources connues de chaleur, et calculer pareillement ce qu'il faudrait de matières combustibles ou de courants électriques, etc., pour arriver au même but

« Mais ces savants distingués ne se sont pas bornés à cette simple et curieuse assimilation : ils ont avancé que les choses se passaient réellement ainsi, et qu'une quantité d'aérolithes, ayant le poids ainsi déterminé, tombaient incessamment sur le soleil pour l'alimenter. Lorsque l'idée de ce bombardement continuel se produisit pour la première fois, dans les mémoires que M. Mayer présenta à l'Académie, elle fut fort mal accueillie : elle ne fut pas même l'objet d'une mention explicite dans les comptes rendus, tandis que les mémoires beaucoup plus importants du même auteur sur l'équivalent mécanique de la chaleur y ont été insérés *in extenso*. Ni M. Arago, ni M. Cauchy, commissaire, n'attachèrent d'importance à ce qui leur parut sans doute une rêverie opposée à toutes les notions les mieux acquises à la science.

« Examinons, en effet, cette singulière hypothèse du bombardement continuel du soleil par des astéroïdes partis des profondeurs de l'espace, et produisant sur le soleil l'effet des boulets de M. Withworth sur le blindage du *Warrior*.

« Si le soleil était seul et immobile dans l'espace, et s'il se trouvait aux confins des espaces célestes une provision d'astéroïdes rigoureusement immobiles, on concevrait à la rigueur que ces corps, sollicités par l'unique attraction du soleil, se missent en mouvement et parvinssent à tomber sur lui en ligne droite. Mais les choses ne se passent pas ainsi dans la nature : le soleil marche ; ce n'est qu'une unité dans le nombre immense des étoiles, c'est-à-dire des soleils qui peuplent l'espace ; de plus, toute matière cosmique a une vitesse propre résultant des actions multiples qui s'exercent sur elle de tous côtés. Dès lors c'est le mouvement curviligne, dans des orbites ouvertes ou fermées, qui est le cas général ; la chute rectiligne d'un astre sur un autre n'est qu'un cas particulier que l'esprit conçoit, mais qui ne se voit jamais, de même que l'esprit conçoit, mais nos yeux ne voient guère réalisé, l'équilibre d'un millier d'aiguilles à la fois posées toutes sur leur pointe.

« En fait, nous n'avons jamais vu une seule comète tomber sur le soleil. Eh bien ! c'est ce fait, si particulier qu'on peut le considérer comme pratiquement impossible, qu'il s'agirait de généraliser au point d'en faire le mode général d'alimentation de ces myriades de soleils que nous voyons briller au firmament !

« Mais acceptons un instant cette énormité : ne serait-il pas bien singulier alors que la terre, dans son mouvement annuel, ne reçût pas, proportionnellement à son étendue, le choc d'une par-

tie de ces astéroïdes, destinés au soleil, mais interceptés par sa surface? astéroïdes bien faciles à distinguer des étoiles filantes et des aérolithes ordinaires par leur vitesse supérieure et par leur direction propre (ne pas oublier ici qu'on fait circuler autour du soleil les essaims d'étoiles filantes, d'aérolithes et de bolides, et qu'on explique leur chute sur la terre, non par un mouvement rectiligne, mais par la rencontre de leurs orbites avec l'orbite terrestre)? Et comme les choses se passeraient ainsi depuis des myriades de siècles, il faudrait en conclure que l'écorce de notre globe devrait être en partie formée de ces aérolithes dont la croûte vitrifiée serait si facile à reconnaître. Or, on n'en a pas encore trouvé un seul dans les couches profondes où la science moderne a fait tant de brillantes découvertes et qu'elle a si largement explorées.

Ce sont précisément ces raisons qui, en tout ou en partie, engagèrent un savant physicien, M. Thomson, à modifier l'hypothèse : au lieu de la chute directe de la matière cosmique sur le soleil, que son esprit si juste ne pouvait admettre, M. Thomson, aux applaudissements des savants anglais qui se sont ralliés à lui, a eu recours à une combinaison beaucoup plus scientifique et, au premier aspect du moins, beaucoup plus plausible. Au lieu du choc direct, M. Thomson invoque le frottement; au lieu d'astéroïde tombant en droite ligne sur le soleil, M. Thomson imagine que cette matière cosmique circule autour du soleil, et il met à profit, pour l'amener au contact, une idée fort répandue dans la science à l'époque où il s'occupait de cette question : je veux parler du milieu résistant si souvent invoqué dans la théorie des comètes pour en expliquer l'accélération. Les géomètres ont montré que si un corps se meut autour du soleil dans un milieu résistant immobile, ce corps décrira non plus une ellipse, mais une spirale à spires de plus en plus étroites ; en sorte qu'à la longue, il finira par atteindre la surface du soleil et par se précipiter obliquement sur lui. Voilà le point de départ de M. Thomson. Dès lors, la provision de matière cosmique mise en réserve pour nourrir le soleil ne se trouve plus aux confins de l'espace, mais tout près du soleil : là elle se meut dans le milieu résistant des géomètres, milieu dont la densité va en croissant vers le soleil ; elle y éprouve une résistance qui accélère son mouvement, lui fait décrire une spirale, et peu à peu elle arrive ainsi au contact de la photosphère qu'elle frotte incessamment avec une vitesse énorme, et où elle produit les phénomènes de lu-

mière et de chaleur. A la bonne heure! chaque soleil qui brille aurait ainsi conservé des matériaux d'alimentation; chaque soleil qui s'éteint aurait épuisé sa provision. Au point de vue de la théorie dynamique de la chaleur, la différence entre le système de M. Waterston et celui de M. Thomson est peu de chose : la quantité de matière absorbée pour l'alimentation du soleil serait tout simplement double dans le second cas de ce qu'elle devrait être dans le premier; parce que le rapport des vitesses est la racine carrée de 2; mais au point de vue scientifique, la différence est plus grande, car la manière de M. Thomson s'appuie au moins sur des données plus rationnelles à première vue.

« Je dis à première vue; passons à la seconde vue de la question. Je crois avoir montré, il y a quelque temps, à l'occasion de recherches tout à fait différentes, ce qu'il fallait penser de cette théorie des géomètres sur le milieu résistant. Notez bien qu'il s'agit ici d'un milieu matériel, à la façon de la matière ordinaire, et non des éthers impondérables qui jouent un si grand rôle en physique. Or, un seul milieu ne saurait être immobile autour du soleil. Cette simple remarque réduit à une pure abstraction, inapplicable aux phénomènes naturels, tout ce que les géomètres ont écrit à ce sujet. Si vous voulez absolument faire intervenir dans votre théorie un milieu circumsolaire, il faut nécessairement lui attribuer un mouvement de circulation autour du soleil à partir d'une certaine distance; vous ne pouvez même plus le considérer comme un prolongement de son atmosphère; il faut qu'il circule, et avec la vitesse d'une planète qui se trouverait dans la même région. Nous en avons un exemple frappant et bien connu dans les anneaux de Saturne, et surtout dans l'anneau récemment découvert, qui est incontestablement formé d'une matière rare, très-probablement gazeuse. Or, un corps placé dans un pareil milieu circulant ne se rapproche plus indéfiniment du soleil, comme dans l'hypothèse inadmissible d'un milieu résistant immobile. J'ai trouvé, par l'analyse, que son excentricité diminuait alors beaucoup plus rapidement que le grand axe, et qu'à partir du moment où elle se trouvait suffisamment atténuée, le grand axe cessait de décroître, et que le mobile ne risquait nullement de tomber sur le soleil. L'action d'un milieu circulant n'est donc plus une cause indéfinie de destruction; à partir d'un certain moment, elle devient au contraire un élément de stabilité, car si, par une cause étrangère, le mouvement du mobile tendait

à devenir excentrique, l'action du milieu viendrait s'y opposer sans diminuer sensiblement le grand axe de l'orbite.

« Mais ce n'est pas tout. Quand bien même la théorie nouvelle ne pècherait pas par sa base scientifique et abstraite, ainsi que je viens de le montrer, il resterait encore à la comparer avec les faits. Eh bien! c'est ce qu'on a complétement oublié de faire. Faisons-lui donc subir cette dernière épreuve.

« Vous vous représentez, n'est-ce pas, cette quantité de matière cosmique circulant avec une rapidité inouïe autour du soleil, dont elle frotte la surface et dont elle envahit peu à peu la photosphère, où elle produit, par l'absorption de sa force vive, la chaleur immense et la lumière que nous savons. Est-il possible d'imaginer que cette matière ne soit pas elle-même à une très-haute température, et que son incandescence de plus en plus marquée vers le soleil ne doive pas la rendre visible? Regardez maintenant le soleil avec un grossissement quelconque et cherchez-la : vous ne verrez rien que le contact pur et parfaitement circulaire du disque solaire. Direz-vous que l'éclat supérieur de ce disque la masque à nos yeux? Soit, cachez ce disque à l'aide d'un écran et vous ne verrez pas davantage l'appareil de frottement. Vous vous rejetez sur l'illumination atmosphérique qui n'est point supprimée? Soit encore : supprimons aussi cet éclat gênant et pour cela considérons le soleil au moment d'une éclipse totale. Sans doute alors nous verrons ces torrents de matière enflammée circulant autour du soleil, non plus en vingt-cinq jours, comme les taches ou les facules, mais en moins de trois heures? En aucune façon : le disque noir de la lune ne laisse apercevoir que la lueur pâle et calme d'une auréole où les délinéaments les plus délicats tracent dans divers sens des rayons alternativement brillants et obscurs, et sur laquelle viennent se peindre ces protubérances de toute couleur que la lune masque et démasque successivement avec une régularité telle que les astronomes, en majorité, se sont persuadés qu'ils ont vu de leur yeux des nuages solaires, des nuages tranquillement suspendus dans une atmosphère invisible, située au delà de la photosphère, des nuages enfin parfaitement immobiles par rapport à la surface elle-même du soleil.

« Je ne me chargerai pas d'expliquer comment il se fait que ces deux hypothèses si opposées, si contradictoires, celle d'une enveloppe de matières cosmiques frottant perpétuellement la surface du soleil, et celle d'une atmosphère à nuages immobiles, peuvent

existier côte à côte dans les mêmes têtes; je ne m'arrêterai pas davantage à montrer combien les facules, les taches, l'éclat du disque et jusqu'à la surface du soleil s'accordent peu avec la théorie qui prétend en expliquer ainsi la chaleur, la lumière et jusqu'à la rotation; mais je ferai remarquer que si le physicien éminent, auteur de cette nouvelle forme de l'explication dynamique de la chaleur solaire, a négligé de la comparer avec les faits, il n'a pas du moins oublié d'indiquer où se trouvent son milieu résistant et sa provision de matière cosmique. Ce serait, suivant lui, la lumière zodiacale, que l'on met en scène d'autant plus facilement qu'elle est restée pour nous jusqu'ici une véritable énigme. Il suffit de cette idée de M. Thomson pour réveiller l'intérêt que ce phénomène mystérieux a toujours inspiré; le moment est venu de le soumettre à une étude sérieuse; mais ce n'est plus à Paris que cette étude pourra être faite. L'éclat toujours croissant de nos rues élargies et de nos boulevards nouveaux, la lumière que le Paris actuel, agrandi, transformé pendant la nuit en un foyer ardent, projette sur le ciel, nous interdit désormais l'étude de ce phénomène déjà si rare par lui-même dans nos climats, tandis qu'il brille au contraire en permanence dans le ciel des tropiques avec un éclat dont témoignent M. de Humboldt et tous les voyageurs. »

— M. Dumas communique une lettre très-intéressante de M. Alvaro Reynoso, chimiste dont le nom est cher au *Cosmos* et qui occupe à la Havane une très-haute position. Il s'agit de modifications substantielles apportées au procédé Melsens, pour l'extraction du sucre blanc des cannes à sucre. M. Melsens avait indiqué comme très-avantageuse l'application du bisulfite de chaux, contenant deux équivalents d'acide sulfureux et un équivalent de chaux. Par l'addition en quantité convenable d'une solution à 10 degrés Réaumur de bisulfite de chaux, le jus restait blanc; l'ébullition le dépouillait d'une petite quantité d'albumine coagulée; il pouvait être évaporé lentement, sans filtration sur le noir animal, et donner un sucre cristallisé assez blanc pour entrer immédiatement dans la consommation. Mais malheureusement ce sucre retenait plus de matières étrangères et de mélasse que dans les autres procédés; il perdait plus au raffinage, et le procédé qui le donnait est aujourd'hui complétement abandonné. M. Alvaro Reynoso a pensé que les inconvénients observés tenaient surtout à ce que l'addition de bisulfite rendait le jus acide, et il a pensé que l'addition de chaux, en

quantité suffisante pour ramener le jus à l'alcalinité, lui rendrait tous ses avantages.

L'expérience a pleinement confirmé ses prévisions; les sucs ainsi traités sont restés incolores, la fermentation a été empêchée; rien, par conséquent, n'ayant pu modifier la nature des matières étrangères au sucre, leur élimination par la cristallisation est restée facile et complète, les sucres se sont montrés parfaitement purs.

— M. Payen rappelle que M. Possoz modifie dans le même sens que M. Alvaro Reynoso l'emploi de l'acide sulfureux, proposé par M. Melsens; qu'il est arrivé, de son côté, à ne se servir que de sulfites ou hyposulfites neutres, avec excès de base; et il serait important de savoir auquel des deux chimistes appartient la priorité de cette modification capitale.

M. Dumas ajoute que la communication de M. Alvaro Reynoso, probablement antérieure à celle de M. Possoz, arrive très à propos, parce que la betterave, du moins dans les départment du Nord, laisse voir des taches brunes, signe certain d'altération, et présage de fermentations anormales du jus qu'on sera peut-être heureux de combattre par l'influence très-efficace de l'acide sulfureux.

— Un physiologiste italien transmet des Recherches relatives à l'action de l'électricité sur les tissus vivants, et aux appareils électro-moteurs.

VARIÉTÉS.

Essai sur la détente et la compression des gaz.

Par M. Achille Cazin, agrégé de l'Université, professeur au Lycée de Versailles.

Ce titre est celui d'une thèse soutenue, le 13 août 1862, devant la Faculté des sciences de Paris, et dont nous présentons ici un résumé. Elle doit être prochainement imprimée dans les *Annales de chimie et de physique*.

Dans la première partie, on déduit de l'expérience la relation qui existe entre la pression et la densité d'un gaz sortant d'un réservoir (dans un temps assez court pour qu'on puisse regarder

les parois comme imperméables à la chaleur), l'influence de la température et de la nature du gaz. Dans la deuxième partie, on examine la question théoriquement, et on compare les diverses hypothèses qui peuvent fournir une explication des faits observés.

L'appareil qui a servi à la température ordinaire se compose de deux réservoirs de verre de 60 litres, réunis par un gros robinet de cuivre ayant une ouverture de 4 centimètres de diamètre. Un tube en U, dont les deux branches communiquent respectivement avec les réservoirs, contient de l'acide sulfurique ou du mercure, pour mesurer la différence de pression des deux réservoirs. Un second tube en U est disposé à côté du précédent; l'une de ses branches communique avec l'un des réservoirs, et l'autre branche avec un ballon plein d'air à la pression atmosphérique. En fermant ce ballon après l'observation du baromètre, on évite les variations de la pression extérieure. Les trois réservoirs sont enveloppés de sciure de bois, pour qu'ils soient à l'abri des variations de la température extérieure. Des tubulures et des robinets étant convenablement disposés, on peut introduire aisément les gaz dans l'appareil, et, à l'aide d'une petite pompe, faire passer une certaine quantité de gaz d'un réservoir dans l'autre. Le gros robinet est manœuvré par un engrenage, de sorte que la durée du mouvement puisse être inférieure à $\frac{1}{10}$ de seconde. Des arrêts limitent le mouvement, afin qu'il soit toujours d'un demi-tour ; on peut ainsi ouvrir, puis fermer très-rapidement le large orifice. Enfin le robinet porte un crayon parallèle à son axe, lequel pendant le mouvement trace une courbe sur une bande de papier, dont on connaît la vitesse. On obtient par là la durée de l'ouverture du robinet en centièmes de seconde.

En supprimant l'un des réservoirs et l'un des manomètres, on observe l'écoulement dans l'air, comme dans les expériences de Clément et Désormes, Gay-Lussac et Wetter, Masson. Les données de l'observation sont, dans ce premier mode, la pression extérieure H, la pression intérieure initiale $H + h$, la durée de l'ouverture t, la pression intérieure finale $H + h'$.

Dans le second mode, avec l'appareil complet, les données sont la différence de pression initiale h des deux réservoirs, la pression H de l'un d'eux, la durée de l'ouverture t, et, après le rétablissement de la température primitive par l'action calorifique des parois, la différence de pression finale h' des deux réservoirs, et la pression H' de l'un deux. On a étudié la détente de l'air et de la vapeur d'éther à 100°, d'après le premier mode,

à l'aide d'un réservoir de métal à double enveloppe, maintenu à température constante par un courant de vapeur d'eau.

La principale difficulté consistait dans le choix d'une durée d'ouverture convenable : la valeur de h' dépend essentiellement de cette durée. Il y a, pour une valeur donnée de h, une certaine durée à laquelle correspond l'égalité de pression de part et d'autre de l'orifice ; l'écoulement est alors complet. Si la durée de l'ouverture est plus courte, la valeur de h' est généralement trop grande. Si cette durée est plus grande, l'égalité de pression a eu lieu ; mais l'action calorifique des parois a en quelque sorte prolongé l'écoulement, et la valeur de h' est trop petite. De là des irrégularités que n'ont pu éviter les précédents expérimentateurs. Il fallait donc reconnaître, parmi plusieurs expériences faites avec la même valeur de h et avec diverses durées d'écoulement t, celles où l'écoulement avait été complet.

Pour cela, on construit une courbe ayant pour abscisses les valeurs de t, et pour ordonnées celles de $\frac{h'}{h}$. Cette courbe ne représente pas une même fonction des deux variables. Elle se compose de deux branches, dont l'une représente les expériences dans lesquelles la durée d'ouverture a été trop petite, et l'autre celles où cette durée a été trop grande. Cette dernière branche indique que l'ordonnée s'abaisse lentement quand t augmente ; car les parois agissent lentement sur le gaz. La première s'abaisse d'abord très-rapidement, et quand h est assez faible elle est sinueuse avant son point de rencontre avec la précédente. Il y a là un phénomène qui n'a pas encore été observé et qui s'explique aisément.

Lorsque le gaz se précipite à travers l'ouverture en vertu de l'excès de pression, il prend une vitesse acquise qui produit une oscillation de part et d'autre de l'orifice. L'amplitude des oscillations décroît rapidement jusqu'à ce que la pression soit la même de part et d'autre : c'est à ce moment qu'il faudrait fermer le robinet pour avoir les résultats de l'écoulement complet. Si on ferme plus tôt, on interrompt l'oscillation dans telle ou telle de ses phases et la valeur de $\frac{h'}{h}$ est tantôt plus petite, tantôt plus grande ; elle peut même être négative. Si la valeur de h est assez grande, l'amplitude des oscillations diminue, et elles cessent d'être apparentes.

Quoi qu'il en soit, il est aisé à l'inspection d'une pareille courbe

de reconnaître entre quels points se trouve le point de raccordement des deux branches qui la composent, et de déterminer $\frac{h'}{h}$ avec une approximation certaine. C'est ainsi qu'ont été disposées trente séries d'expériences, dont voici les résultats généraux.

1° Lorsqu'un gaz sort d'un réservoir dans l'atmosphère par un large orifice, en vertu d'un excès de pression compris entre 20 et 300 millimètres de mercure, et sans variation de chaleur, la relation qui existe entre la pression p et la densité ρ du gaz en mouvement ne peut être de la forme $p = A\,\rho^m$; la densité décroît plus rapidement.

2° L'écoulement d'un gaz d'un réservoir dans l'atmosphère s'effectue dans le même temps que celui de ce gaz d'un réservoir dont la capacité est double dans un autre réservoir égal, l'excès de pression étant le même dans les deux cas, mais la pression initiale étant bien différente ; l'effet calorifique est le même dans les deux cas.

3° En opérant d'après le second mode avec une faible valeur de h et des valeurs diverses de H, on observe toujours la même valeur pour $\frac{h'}{h}$. On en conclut : Lorsqu'un gaz se détend sans que sa chaleur varie et sans que ses molécules prennent de grandes vitesses, la pression et la densité satisfont à la relation $p = A\rho^m$; A et m étant deux constantes.

La quantité $m = \frac{dp}{p} : \frac{d\rho}{\rho}$, qu'on peut appeler le coefficient de détente et de compression, est spécifique pour chaque gaz.

4° Entre 0° et 100° la loi de la détente est indépendante de la température.

5° La valeur de $\frac{h'}{h}$ relative à un mélange de gaz se calcule comme si chaque gaz agissait isolément. On en déduit le moyen de tenir compte de la petite quantité d'air qui s'introduit dans les réservoirs avec les gaz.

6° L'air, l'oxygène, l'hydrogène, l'azote et l'oxyde de carbone ont le même coefficient de détente.

7° En observant le gaz ammoniac, l'acide carbonique, le protoxyde d'azote, l'acide sulfureux, le bicarbure d'hydrogène, la vapeur d'éther à 100°, on arrive à cette loi expérimentale : Lorsqu'un gaz éprouve une petite diminution de pression, par suite de sa détente sans variation de chaleur, la chaleur qu'il reçoit

ensuite pour revenir à sa température primitive, sans changement de volume, produit une petite augmentation de pression proportionnelle à la diminution initiale, au coefficient de dilatation à pression constante, et inversement proportionnelle à la chaleur spécifique à pression constante rapportée à l'unité de volume.

Deux systèmes de théories, celui de Laplace et Poisson, et celui de l'équivalent mécanique de la chaleur, conduisent à la formule $p = A\rho^m$, pour exprimer la détente ou la compression sans addition ni soustraction de chaleur. Cette concordance dans les résultats, malgré l'opposition des théories, indiquait qu'ils étaient indépendants de toute conception sur la nature de la chaleur et fondés sur des relations hypothétiques analogues entre les quantités soumises au calcul. C'est principalement à la recherche de ces analogies que se trouve consacrée la deuxième partie.

Lorsqu'une masse donnée de gaz est en mouvement, on peut considérer comme variables sa température, sa pression, son volume ou sa densité qui est réciproque, la quantité totale de chaleur qu'elle contient, ou celle qu'il faut ajouter ou retrancher pour amener le gaz d'un état donné à un état quelconque. Entre des variables, il y a certaines relations indépendantes que l'expérience peut faire connaître approximativement, ou que la théorie peut rendre acceptables. Du nombre de ces relations dépend le nombre des variables indépendantes.

Laplace et Poisson n'ont pas considéré d'autres variables, et ils ont admis que la quantité de chaleur est fonction de deux des autres variables prises comme variables indépendantes.

En considérant la chaleur comme un effet du mouvement moléculaire, on est conduit à envisager une nouvelle variable, la force vive totale du gaz, ou la variation de sa force vive corrélative de la variation de la chaleur et de celle du travail mécanique produit ou dépensé. C'est l'introduction de cette nouvelle variable qui marque la différence des deux théories, le nouveau système de l'immatérialité de la chaleur établissant ce principe incompatible avec l'ancien que, si un gaz passe d'un état à un autre, la chaleur perdue ou gagnée dépend de la manière dont le passage a été effectué.

En suivant la marche générale développée par M. Reech, on reconnaît que la loi de la détente $p = A\rho^m$ peut être calculée à l'aide de quelques-unes des hypothèses suivantes.

1° La quantité de chaleur contenue dans un gaz est fonction de la pression et du volume pris comme variables indépendantes.

2° Les lois de Mariotte et de Gay-Lussac s'appliquent aux gaz en mouvement.

3° Le rapport $m = \frac{dp}{p} : \frac{d\rho}{\rho}$ est constant pour le même gaz.

4° Quand un gaz en mouvement ne change pas de température, sa force vive reste constante.

5° La variation de la force vive d'un gaz est proportionnelle à la variation de la température.

6° Le coefficient de détente m est égal au rapport des deux chaleurs spécifiques principales du gaz.

7° L'équivalent mécanique de la chaleur est constant.

8° Dans les gaz, le travail intérieur est négligeable devant le travail extérieur.

Si on laisse de côté l'hypothèse (1) employée par Laplace et Poisson, mais qui n'est pas indispensable pour le calcul de la loi de la détente, on déduit aisément des hypothèses (2), (4) et (5) les propositions (3), (7), (6), (8). Ainsi s'explique comment les calculs de divers auteurs, différents par la forme, conduisent au même résultat.

La méthode de M. Reech conduit par des relations analytiques basées sur un axiome, et finalement sur l'interprétation la plus simple des résultats de l'observation, à une équation générale des courbes de détente. En admettant la loi de la détente telle qu'elle ressort des expériences précédentes, on peut exprimer la force vive totale d'un gaz en fonction de sa température, déterminer l'équivalent mécanique d'une calorie en fonction de la chaleur spécifique à pression constante, et enfin démontrer que le coefficient de détente est égal au rapport des deux chaleurs spécifiques principales du gaz. Par là se trouve établie l'application de ces expériences à la recherche de quelques-unes des fonctions importantes de la théorie thermo-dynamique.

Erratum. — M. Borodin est un savant chimiste de Saint-Pétersbourg à qui M. de Luca s'est empressé d'ouvrir son laboratoire de l'université de Pise, sans qu'il y soit nullement attaché.

Imprimerie de W. Remquet, Goupy et Cie, rue Garancière, 5.

A. Tramblay, *Propriétaire-Gérant.*

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Mort de M. Komaroff. — C'est avec un profond regret que nous annonçons la mort de notre excellent ami, M. le colonel Komaroff. Il n'avait que quarante-huit ans, et il était père d'une famille aussi nombreuse que charmante; il a été enlevé par une longue et douloureuse maladie Ingénieur éminent et très-exercé, il suivait avec une grande ardeur le progrès scientifique et industriel sous toutes ses formes; les rapports qu'il adressait à Saint-Pétersbourg au ministre du commerce et des travaux publics étaient toujours riches en nouveautés intéressantes. Sa maison, centre d'une hospitalité aussi aimable que généreuse, était le lieu de rendez-vous d'un grand nombre de savants de tous les pays; nous avions le plaisir d'y rencontrer toutes les célébrités de la science et de l'aristocratie russe.

Distribution des médailles et récompenses aux exposants anglais. — Les journaux officiels de Londres ont publié l'annonce suivante : « Son Altesse royale le prince de Galles, désireux d'exprimer le profond intérêt qu'il porte au succès de l'Exposition internationale, entreprise qui doit son origine à son bien-aimé père, a gracieusement accepté, avec l'approbation de Sa Majesté, de distribuer les médailles et les certificats de mention honorable dans une cérémonie d'État, qui aura lieu au commencement de 1863, aussitôt que l'édifice de l'exposition sera libre. »

Télégraphe chino-sibérien. — Les fils sont déjà posés jusqu'à la ville d'Omsk, en Sibérie; ils seront prolongés l'année prochaine jusqu'à Irkoutsk. Les négociants qui voudront envoyer des dépêches en Chine, doivent adresser au ministère des affaires étrangères, à Saint-Pétersbourg, l'indication de leurs noms et de leur adresse, qui sera transmise à la mission russe, à Pékin. Toutes les dépêches d'Europe seront envoyées par Saint-Pétersbourg et le télégraphe sibérien à Kiachta, ville située sur les frontières chinoises, d'où elles seront expédiées avec la correspondance officielle par le courrier chinois à la mission russe à Pékin; c'est

aussi par cette mission que les dépêches de Chine seront envoyées à leur destination dans les divers États européens.

Épidémie de petite vérole chez les moutons anglais. — Ce fléau fit sa première apparition en 1847 ; il eut alors pour point de départ l'introduction en Angleterre et la vente sur le marché de Smithfield d'un lot de mouton mérinos venu du Danemark. Il causa tant de ravages qu'on craignit un moment de voir disparaître entièrement l'espèce ovine, cette richesse de l'agriculture anglaise. Il fallut, pour le conjurer, recourir aux mesures les plus énergiques. Les inspecteurs des foires et marchés furent autorisés à saisir et à abattre tous les animaux malades exposés en vente, en frappant le propriétaire d'une amende de 500 fr. Depuis 1848 nulle trace du fléau n'était apparue, le mal était donc presque oublié lorsque, récemment, il s'est tout à coup déclaré dans les troupeaux du Wiltshire. On a eu recours de nouveau aux grands moyens de 1848, et cependant le mal fait chaque jour de nouveaux progrès; il a gagné les contrées limitrophes, le Dorsetshire, le Hampshire, le Berkshire, etc. Les médecins et les vétérinaires chargés de le combattre sont loin d'être d'accord sur le mode de traitement et la nature des précautions à lui opposer. Les uns préconisent avec la plus grande confiance l'inoculation, que les autres considèrent comme le moyen de propagation le plus énergique de la contagion. (*Journal d'agriculture pratique*, livraison du 5 octobre.)

Blé généalogique. — M. Hallett, de Brighton, par un système rationnel de sélection de la semence de blé, tout à fait identique à celui que les éleveurs les plus célèbres ont suivi dans l'éducation et l'amélioration des races, a réussi à fixer dans une nouvelle variété de blé, appelée par lui *pedigree wheat* ou *blé généalogique*, les qualités les plus extraordinaires de fécondité, de grosseur, de finesse et d'abondance. M. de la Tréhonnais recommande cette variété à l'attention la plus sérieuse des agriculteurs. Quelques échantillons de ce blé figurent à l'Exposition de Londres.

Incendie du théâtre de Namur par la foudre. — On ne se souvient pas, à Namur, d'avoir entendu un coup de tonnerre comparable à celui qui, dans la nuit du 25 septembre, a mis le feu au théâtre de Namur. Tous les habitants ont été réveillés en sursaut et toutes les maisons profondément ébranlées. Les ruines du théâtre présentent un spectacle aussi triste qu'étrange. On voit pendre le long des murs une charge énorme de 12 000 kilos de fer tordu qui composaient la charpente en fer de la toiture. Le

foudre, en tombant s'est partagée; une de ses divisions a sillonné les rails du chemin de fer et renversé un cantonnier.

Cause invisible de la méchanceté des animaux. — « Je vis un jour, nous écrit M. Gonin d'Avenières, un bœuf méchant qui faillit tuer le boucher qui l'entraînait à l'abattoir. Le lendemain, ma femme de ménage fit emplette de viande chez ce boucher, et on lui servit un morceau du bœuf en question. J'y trouvai, entre les articulations des os, de petits calculs au nombre de trois, que j'ai conservés longtemps, mais qui se sont ensuite égarés. Si, sur d'autres animaux méchants semblable fait était produit ou découvert, vous voyez quelle serait la conclusion. »

Alcool au charbon. — M. le marquis de Fournès, propriétaire du château de Vaussieux, nous avait exprimé les craintes que l'annonce de la prétendue découverte de M. Cotelle avait inspirées aux cultivateurs et aux distillateurs de betterave des plaines de Caen, et il nous avait prié de les rassurer. Pour nous, ce n'était pas chose difficile, car nous ne croyons pas à l'alcool au charbon produit dans les conditions de bon marché fabuleux affirmées par le *Journal de Saint-Quentin.* Mais nous avons trouvé depuis, dans la petite brochure de M. Leplay, intitulée *Distilleries agricoles*, une affirmation raisonnée qui dissipera mieux encore les craintes de notre honorable correspondant (page 29). « Par chaque 5 francs de variation de l'hectolitre d'alcool à 100 degrés, dans les flegmes, en dessus ou en dessous de 50 francs, l'augmentation ou la réduction dans les bénéfices à l'hectare serait de 90 francs. Il faudrait donc que le prix de l'alcool à 100 degrés tombât au-dessous de 18 francs pour que le cultivateur n'eût plus de bénéfices en cultivant la betterave et en la distillant. Encore, dans ce cas, il aurait le bénéfice des engrais, de l'amélioration du sol et d'une grande abondance dans les récoltes. »

Régulateur du gaz. — M. V. Michel nous faisait part, il y a deux mois, au nom de notre fidèle abonné absent, M. Thévenot, d'une invention intéressante qui a pour objet *la réglementation absolue de la pression du gaz.* « C'est, ajoutait-il, un problème important résolu d'une façon aussi complète que possible et qui vous intéressera, je l'espère. » Des expériences récentes nous font désirer de connaître la solution de M. Thévenot, et nous osons le prier d'entrer à ce sujet dans quelques détails.

— La mer de Chine, dans la nuit du 26 au 27 juillet, a été visitée par un typhon d'une violence extraordinaire. Les villes de Whampoa et de Canton, situées au centre de l'ouragan, ont

souffert de cruels dommages. On compte à Canton dix mille morts. Cette ville n'est, dit-on, plus reconnaissable; tous les bateaux flottants ont chaviré, et comme la majeure partie de la population habite dans ces bateaux, le nombre des victimes a été énorme.

Règlement de la vente des champignons. — Le maire de Clermont-Ferrand, ému des nombreux empoisonnements causés cet été par les champignons, en a interdit la vente sur la voie publique et dans les maisons particulières. Les champignons ne pourront être vendus désormais que dans les magasins, boutiques, ou lieux de débit tenus par des marchands patentés et domiciliés à Clermont. Ceux-ci, en outre, devront, avant de livrer ces comestibles à la consommation, s'entourer, sous leur responsabilité personnelle, de toutes les précautions et renseignements propres à en faire connaître la nature inoffensive. Enfin, les champignons qui n'auront pas été vendus dans les vingt-quatre heures de leur cueillette devront être détruits.

Explosion d'une locomobile. — Une locomobile employée à faire fonctionner une batteuse mécanique, à Ailly (Somme), a fait explosion au repos, pendant que l'engreneur et le chauffeur réparaient la courroie de transmission. Trois personnes se trouvaient en face du foyer, attendant la mise en marche et deux femmes étaient sur la batteuse. La force d'expansion de la vapeur a été telle que le devant de la chaudière s'est détaché, emportant les trois personnes placées en face, l'une à 17 mètres de distance, les deux autres à 5 et 6 mètres ; toutes les trois ont reçu des brûlures et des contusions graves. Dans son mouvement de recul, la locomobile s'est jetée sur la batteuse et l'a soulevée; dressées d'abord l'une sur l'autre, les deux machines se sont bientôt affaissées avec fracas. Les deux femmes postées sur la batteuse ont été projetées, l'une à 6 mètres dans le jardin, l'autre à 10 mètres dans la cour. De son côté, l'engreneur occupé à remonter la courroie a été lancé à 2 mètres de hauteur et s'est fait un trou profond à la tête. Personne cependant n'a péri. Il faut, sans aucun doute, attribuer ce redoutable accident à l'absence d'eau ou à l'accumulation de la vapeur dans la chaudière, pendant la période de repos ; il faut toujours, quand une machine est arrêtée, ou alimenter d'eau, ou donner issue à la vapeur.

Coton-poudre. — On lit dans le *Moniteur belge des inventions et des découvertes* : « Il paraît qu'en Autriche la commission d'enquête sur l'emploi de la poudre-coton a fait un rapport défavo-

rable. L'autorité supérieure a ordonné la refonte des pièces de canon qui n'étaient pas encore entièrement achevées, et on n'a plus de doute que cette poudre va être entièrement mise de côté. Il est encore arrivé récemment de nouveaux désastres pendant la fabrication des munitions à poudre-coton. Il y a quelques jours, au laboratoire de l'artillerie, à Hirtemberg, un caporal et cinq artilleurs ont été plus ou moins grièvement blessés. Pendant le travail, la poudre s'était enflammée toute seule. »

Défense nationale et marine marchande des divers États. — La défense nationale pour les armées de mer et de terre coûte, en Angleterre, 73,8 pour cent du budget de l'État; en Suède, 66,3; en Autriche, 50,5; en Russie, 49; en Grèce, 49,8; en Turquie, 48,1; en Hollande, 47,4; en Portugal, 45,5; en France, 38; en Danemark, 31,9; en Espagne, 30,4; en Belgique, 28,9; en Prusse, 27,8.

Mille tonneaux de la marine marchande sont protégés, en moyenne, en Portugal, par 3 canons 17 centièmes; en Danemark, par 2,70; aux Pays-Bas, par 2,15; en Autriche, par 2,10; en France, par 2; en Angleterre, par 1,40; en Espagne, par 1,25; en Prusse, par 0,99; en Grèce, par 0,58. Le rapport entre les puissances des marines militaires et marchandes varie donc considérablement d'un pays à l'autre.

Rareté du coton et prix des pommes de terre. — Dans quelques régions de la France, la Moselle, par exemple, la fécule de pommes de terre servait à apprêter les étoffes de coton. Depuis que la fabrication de ces étoffes s'est ralentie, par suite de la guerre américaine, la fécule de pommes de terre a presque cessé d'être utilisée comme apprêt, et ce précieux tubercule, moins recherché sur le marché, a baissé de prix à ce point que, dans la Lorraine, on vend aujourd'hui 3 centimes un litre de pommes de terre.

—

Association britannique pour l'avancement des sciences. Réunion de Cambridge.

Pluie en Angleterre. — M. G.-J. Symons a communiqué les résultats de ses recherches sur la quantité de pluie tombée en Angleterre, en Écosse et en Irlande, pendant les années 1860 et 1861. L'auteur commence par rappeler toutes les circonstances auxquelles il faut faire attention pour avoir des observations ombro-

métriques rigoureusement comparables; il insiste surtout sur l'utilité d'une grande précision dans les mesures des quantités de pluie, et sur la nécessité de connaître l'élévation de la station au-dessus du sol et au-dessus du niveau de la mer. Les tableaux joints à cette communication forment plusieurs volumes. On y trouve la quantité de pluie pour chaque mois de 1860 et de 1861, à plus de 500 stations. M. Symons ne peut assez louer la bonne volonté et la complaisance de tous ces observateurs (en grande partie jardiniers) qui ont mis leurs cahiers à sa disposition avec un empressement vraiment digne d'éloges.

En jetant un coup d'œil d'ensemble sur les résultats combinés d'un certain nombre de stations, l'auteur a remarqué une coïncidence qui n'est peut-être pas l'effet du hasard : en 1860, l'excès de pluie dans le sud du Royaume-Uni a été compensé par un défaut de pluie en Écosse; en 1861, le bilan a été maintenu de la manière inverse, l'Angleterre étant relativement sèche, tandis que l'Écosse (surtout la côte occidentale) a reçu une pluie exceptionnelle. Les quantités totales d'eau tombée, en 1860 et en 1861, sont à peu près identiques; la moyenne de 1860 est de 1m·010, de 1861 : 0m·977. M. Symons a expliqué tous ces résultats au moyen d'une grande carte coloriée.

Baromètre anéroïde. — M. Symons tire de la poche de son gilet un petit baromètre anéroïde, pas plus grand qu'une montre de l'ancien temps, 2 pouces de diamètre et 3/4 de pouce d'épaisseur. M. Symons l'a porté sur lui pendant le mois dernier, étant très-souvent en mer par un temps effroyable, à cheval, en voiture dans un pays accidenté, etc. C'était certainement une rude épreuve pour son instrument délicat, mais il a résisté, parfaitement résisté. Ce petit instrument sort de la célèbre maison Negretti et Zambra. R. Radau.

(*La suite au prochain numéro.*)

—

Astronomie.

Nébuleuse annulaire. — On lit dans *la France* : « Nous recevons en date du 26 septembre, de l'astronome anglais Lassell, qui a transporté son observatoire à Malte pour jouir d'un beau ciel, une saisissante description d'une nébuleuse située aux confins les plus reculés du système stellaire.

« En dirigeant mon grand télescope sur la nébuleuse planétaire, située dans la vingtième heure (20 h. 56 m.), et à 102° du pôle, la structure m'en a paru si merveilleuse, que je ne puis m'empêcher de vous en envoyer un dessin, accompagné d'une description de son apparence.

« Avec de faibles grossissements (281 fois et 285 fois), on aperçoit, à première vue, une nébuleuse elliptique d'une coloration bleu clair, avec un léger prolongement, qui pourrait être une faible étoile, vers l'extrémité du grand axe de l'ellipse. Cet aspect de la nébuleuse se rapproche de celui de la planète Saturne, quand l'anneau est vu presque de champ.

« En employant de plus forts grossissements (760, 1 060 et 1 480 fois) dans les circonstances les plus favorables qui se soient produites, j'ai découvert à l'intérieur de la nébuleuse un brillant anneau elliptique, parfaitement net, sans connexion apparente avec la nébulosité environnante : celle-ci est comme un voile de gaze légère, ne se confondant pas avec le bord de l'anneau, dont elle diminue sans doute fort peu la clarté.

« La largeur ou épaisseur de l'anneau, différant en cela de l'anneau de Saturne, est presque uniforme et la même partout. Il paraît donc que, si sa structure est réellement elliptique, nous le voyons dans une direction presque perpendiculaire à son plan, et que, si elle est circulaire, l'anneau se présente à nous en raccourci.

« Mon esprit serait tenté de se reporter à la nébuleuse annulaire de la constellation de *la Lyre*, principalement à cause d'une étoile centrale remarquable qui se trouve au milieu de la nébuleuse actuelle, et qui est plus brillante à proportion que celle qui occupe le centre de la nébuleuse de *la Lyre*. Toutefois, la ressemblance n'est pas parfaite, car l'anneau est beaucoup plus symétrique et mieux terminé sur ses bords. Il suggère l'idée d'une réunion compacte de brillantes étoiles, comme la *voie lactée*.

« Une série de mesures a donné 26 minutes pour la longueur de l'ellipse et 17 minutes pour sa largeur. Le grand axe est incliné d'environ 13° sur le parallèle de déclinaison. La clarté de la partie sud-ouest de l'anneau est un peu plus vive que celle des autres points.

« L'étude de ces phénomènes est extrêmement difficile. Elle réclame à la fois des circonstances atmosphériques favorables, beaucoup de lumière et une grande netteté dans les images. C'est seulement lorsque j'ai pu employer le grossissement de

1 480 fois, à la faveur d'une nuit exceptionnelle, que j'ai eu connaissance de tous les détails de la nébulosité. J'avoue avoir été fortement impressionné par le spectacle de cette merveille astronomique, située, sans doute, à l'extrême limite des régions accessibles à notre investigation, et qui donne lieu de croire que les cieux invisibles pour nous sont peuplés de systèmes plus splendides qu'aucun de ceux qu'il nous est donné de contempler. »

Ceux qui ne savent pas que M. Le Verrier est un des fondateurs et des directeurs de *la France*, ne pourront pas s'expliquer que la nouvelle feuille politique ait pour correspondant le célèbre astronome anglais. Au reste, la même communication a été faite le 7 octobre à l'Association britannique par le vénérable M. Lee.

A cette occasion, nous devons mentionner les *Nouvelles recherches sur les nébuleuses* que lord Rosse vient de publier, et qui sont accompagnées d'un grand nombre de dessins.

Comète II, 1862. — M. Oppolzer a calculé pour cet astre des éléments peu différents de ceux de M. Stampfer; il trouve une révolution de 123 ans 1/2. La comète s'est approchée de l'orbite terrestre jusqu'à une distance double de notre distance moyenne à la lune.

La nouvelle planète. — M. de Littrow, que nous avons eu le plaisir de voir à Paris, nous annonce qu'il a choisi pour la planète de M. Tempel le nom de *Galatée*, et nous communique en même temps les éléments suivants, calculés par M. Frischauf, d'après les observations de Bilk et de Vienne :

Époque : septembre 16·0 Berlin.

Anomalie moyenne. . .	353° 48′ 53″	
Longitude du périhélie. .	6 42 37	Équ. moy.
— nœud. .	200 29 20	1863·0.
Inclinaison	3 15 44	
Excentricité	0·24543	
Distance moyenne. . .	2·57521	
Moyen mouvement. . .	858″·592	

Il est à remarquer que cette planète offre une excentricité considérable malgré la petite inclinaison de l'orbite sur l'écliptique. Elle possède actuellement son plus grand éclat possible, car elle est très-peu éloignée du périhélie. Voici encore quelques positions de *Galatée* qui résultent des éléments de M. Frischauf : elles sont données pour minuit de Berlin.

Le 17 octobre,	$\alpha = 23^h\,35^m$	43^s	, $\delta =$	— 1°	16′	16″
19	»	35	16		25	36
21	»	34	56		34	5
23	»	34	43		41	39
25	»	34	39		48	17
27	»	34	42		53	56
29	»	34	53		58	42
31	»	35	12	— 2	2	29

Daphné.—L'histoire des découvertes auxquelles a donné lieu sa recherche ne laisse pas d'être curieuse. Daphné avait été trouvée par M. Goldschmidt, le 22 mai 1856 ; mais elle s'éloignait déjà de la terre, et son éclat allait en diminuant ; de plus, la découverte de plusieurs autres astéroïdes fit diversion, et il en résulta que Daphné ne fut observée que pendant quatre jours (à Vienne, à Berlin, à Paris) ; ses éléments étaient assez incertains et l'on craignait de ne pas la retrouver.

En 1857, les recherches qu'on faisait dans ce but parurent un moment couronnées de succès ; M. Goldschmidt découvrit, le 9 septembre, un astéroïde situé très-près de l'endroit où Daphné devait se montrer, et ce ne fut que l'année suivante que M. Schubert démontra la non-identité des deux astres. Mais les conclusions de M. Schubert ne furent pas admises par tous les astronomes, parce que les observations de 1857 n'embrassaient, elles aussi, qu'un arc très-peu étendu. Les recherches exécutées en 1858 et 1859 restèrent sans résultat, tant pour Daphné que pour Pseudo-Daphné.

Le 13 août 1861, M. Luther trouva un astéroïde dans la région où il cherchait Daphné ; mais c'était une planète nouvelle, Niobé. Le 27 août de la même année, M. Goldschmidt réussit à redécouvrir Pseudo-Daphné, qui, dès lors, a reçu un nom propre, Mélété. Enfin, le 1er septembre 1862, M. Luther a retrouvé Daphné, mais si loin de la position que lui assignaient les éphémérides, qu'il l'a prise d'abord pour un astre nouveau qu'il aurait appelé Diane, si des observations ultérieures ne lui eussent pas prouvé que c'était réellement Daphné, l'enfant prodigue, revenu de son vagabondage de six longues années. Il n'est pas revenu seul ; il était accompagné de Galatée, que M. Tempel a découverte (le 29 août) à 2 degrés seulement de distance de Daphné.

R. Radau.

Acoustique.

Appareil pour la mesure de la vitesse du son à de petites distances, par M. Rodolphe Kœnig. — « J'ai imaginé un appareil destiné à mesurer la vitesse de propagation du son dans l'air, dans les gaz ou dans les liquides, sans qu'il soit nécessaire de recourir à une base considérable. Les expériences pourront désormais être exécutées dans l'intérieur d'une grande salle, en présence d'un nombreux auditoire, dans une cour, un jardin, etc.

Le principe de l'appareil repose sur l'emploi de la méthode des coïncidences. Les coups secs donnés par deux compteurs électriques qui battent simultanément les dixièmes de seconde, s'entendent comme des coups simples, d'abord quand les deux compteurs sont tout près l'un de l'autre, puis toutes les fois que chacun des deux se trouve, par rapport à l'observateur, à une distance qui soit un multiple de 33 mètres environ, distance que franchit le son dans 1 dixième de seconde. Ces bruits se mêlent, au contraire, et ne coïncident plus, lorsque les deux compteurs sont à des distances intermédiaires.

Voici maintenant la disposition des pièces qui constituent l'appareil : un diapason donnant exactement 10 vibrations doubles (20 simples) par seconde, est fixé horizontalement sur un support, entre deux électro-aimants, placés au-dessus et au-dessous des extrémités de ses branches. La branche supérieure porte un style d'acier, dont la pointe plonge à chaque vibration dans un bain de mercure. Dix fois par seconde, le contact de cette pointe avec le mercure établit un courant qui traverse le diapason et les deux bobines ; et dix fois l'attraction de ces électro-aimants, en écartant les branches du diapason, produit une interruption du courant. Dans le même circuit, on intercale les deux compteurs, qui, par suite, donnent chacun dix battements simultanés avec les vibrations du diapason interrupteur.

Chacun de ces compteurs est formé d'un électro-aimant horizontal et d'une boîte à résonnance à laquelle est fixé un ressort vertical qui porte une lame transversale munie à son milieu d'un petit bouton qui, à l'état de repos, appuie contre une plaque de métal insérée dans la paroi de la boîte. Tant que le courant traverse l'électro-aimant, ce dernier attire la lame du ressort, et toutes les fois que le courant est interrompu, cette lame quitte

l'électro-aimant et va frapper contre la plaque. De cette manière, on obtient une série de coups secs, dont il est facile de varier l'intensité par le choix du ressort et de la pile qu'on emploie.

Le diapason interrupteur est réglé au moyen de deux poids curseurs qui peuvent glisser sur les deux branches, et d'un miroir fixé sur la branche supérieure, en dessous et en face du miroir d'un autre diapason, de 80 vibrations simples, qui est encastré dans un support isolé. Une petite boule d'acier poli se réfléchit d'abord dans le miroir supérieur, ensuite dans le miroir inférieur, et le diapason inférieur se trouve accordé à 20 vibrations simples, quand la figure optique décrite par le rayon réfléchi est celle qui correspond au rapport de 4 : 1. Le diapason de 80 vibrations donne le *mi* — 1 en prenant pour base l'*ut* des physiciens de 512 vibrations simples. Il a été lui-même accordé par un diapason de 320 vibrations. L'on sait quelle précision peut s'obtenir dans l'accord des diapasons en les dérivant du tonomètre de Scheibler, par la méthode optique de M. Lissajous.

Les branches du diapason interrupteur sont nécessairement très-minces, et il est difficile de les mettre rigoureusement à l'unisson l'une de l'autre, pour qu'elles ne produisent pas entre elles le phénomène des battements; on peut éviter cet inconvénient en fixant simplement la branche inférieure.

Rien n'empêche d'ailleurs de prendre, au lieu d'un diapason de 10 vibrations doubles, un autre à nombre plus petit de vibrations. L'appareil actuel est encore loin d'être parfait, mais il offre déjà tous les éléments essentiels. »

—

Médecine.

La rage, par M. le docteur Boudin. — On peut évaluer le nombre des chiens en Europe à plus de 12 millions, le prix annuel de leur nourriture à plus d'un demi-milliard, le nombre annuel des victimes humaines à plusieurs centaines.

1° Dans l'immense majorité des cas, la rage se propage par la morsure d'animaux enragés; dans quelques circonstances, elle paraît pouvoir se transmettre aussi par lèchement de la peau légèrement entamée;

2° Parmi les innombrables documents publiés en faveur de la

spontanéité de la rage, nous n'avons pas rencontré un seul fait capable de constituer une preuve scientifique sérieuse de mode d'origine;

3° La spontanéité de la rage canine fût-elle démontrée, sa production resterait toujours d'une telle rareté, qu'il y aurait à peine lieu d'en tenir compte dans la pratique de la police sanitaire;

4° L'hypothèse ancienne, renouvelée dans ces derniers temps, et qui attribue la rage canine à la non-satisfaction de l'instinct génésique, ne supporte pas le moindre examen;

5° L'influence attribuée à la température et à l'humidité de l'atmosphère sur la fréquence de la rage canine est en contradiction avec l'observation;

6° Les prétendues *épizooties* rabiques décrites par les auteurs ne sont que des faits multiples de rage communiquée, et le mot *épizootie*, employé pour la désignation de telles manifestations, doit disparaître du langage scientifique;

7° La science ne possède rien de positif sur les limites extrêmes de la période d'incubation de la rage ni chez l'homme ni chez les animaux. Chez le chien, l'incubation paraît pouvoir durer jusqu'à *sept mois*; chez le cheval, on l'a vue se prolonger pendant quatorze mois et demi;

8° Il n'existe aucun signe véritablement pathognomonique de la rage chez le chien; l'hydrophobie proprement dite paraît faire complétement défaut dans la rage canine; on doit attacher une grande valeur diagnostique à l'aboiement-hurlement;

9° La rage pouvant régner toute l'année, la surveillance administrative des animaux doit être incessante et non limitée à certaines époques;

10° Les chiens doivent être muselés pendant toute l'année, et, l'expérience ayant démontré que la morsure des chiens mal muselés est encore très-fréquente (20 fois sur 156), la muselière doit être sévèrement contrôlée par l'administration. (*Recueil des Mémoires de médecine et de chirurgie.*)

Bains de Louesch, par M. le docteur LOMBARD, de Genève. — 1° Ces sources minérales contiennent une forte proportion de sulfate de chaux, de l'oxyde de fer et de la glairine. Leur température initiale est de 51 degrés centigrades. La cure consiste surtout en bains pris en commun et assez prolongés; dans certains cas, l'on y joint des douches, des fomentations et des cataplasmes de boue minérale. On administre aussi quelquefois l'eau en boisson. La cure de Louesch exerce une triple action sur toute

l'économie, stimulante, altérante et éliminatoire; elle produit en outre une action locale sur la peau en y développant la poussée, qui ne dépend point uniquement du contact de l'eau séléniteuse, mais doit être considérée comme une fièvre exanthémateuse, ayant ses points d'élection, ses jours critiques et sa durée à peu près uniforme. Les maladies le plus facilement combattues sont : les asthénies, les scrofules, les rhumatismes et les dermatoses chroniques, surtout lorsqu'elles s'accompagnent de suintement ou de pustules. Les maladies qui sont aggravées par les bains sont la phthisie, le cancer, l'hypertrophie du cœur, l'hydropisie et la pléthore avec menace d'apoplexie. Les mois de juillet et d'août sont les plus favorables pour le traitement thermal, qui dure ordinairement vingt-sept ou trente jours. Les ressources médicales et matérielles abondent à Louesch. (*Archives des sciences physiques et naturelles.*)

Industrie.

Cuisson du plâtre à la houille. — M. Archereau qui, le premier, aborda résolûment le problème de l'éclairage électrique, auteur d'une pile au charbon qui porte son nom, et l'un des créateurs de la grande industrie des charbons agglomérés, a définitivement résolu l'important problème de la cuisson du plâtre à la houille. Les premières expériences avaient été faites près des carrières de Sannoy, dans des fours d'une contenance de dix mètres cubes; elles avaient été parfaitement satisfaisantes; le plâtre obtenu était de première qualité, ou même de qualité encore supérieure à la première, et l'économie de combustible était d'au moins 1 fr. 50 par tonne de plâtre obtenu. L'application en grand du nouveau procédé dans des fours de 50 ou 100 mètres cubes aura lieu très-prochainement, et nous la suivrons avec soin. Elle sera un bienfait considérable à tous les points de vue : diminution des frais, cuisson toujours assurée, ne donnant ni du plâtre brûlé, ni du plâtre trop cru; nouvelle source de trafic pour les voies ferrées qui apportent les houilles, etc., etc.

Pour donner une première idée assez nette du procédé de M. Archereau, on peut dire qu'il cuit le plâtre dans son jus. Il aspire, en effet, tous les produits gazeux que l'action première de

la flamme dégage du plâtre, et, s'aidant d'un ventilateur, il fait rentrer ces mêmes produits dans le four, en dessus, en dessous, dans l'intérieur de la masse de pierre à convertir en plâtre, de manière à régler convenablement l'action du combustible. M. Archereau a soin aussi de faire passer l'air qui doit alimenter le foyer du four qui entre en activité à travers un ou deux fours pleins de plâtre encore brûlant, etc. Personne ne sait mieux que lui manier la chaleur, et nous ne serions pas étonné de le voir bientôt résoudre dans des conditions incomparablement meilleures le problème capital de la conversion de la chaleur en force mécanique : il nous a souvent répété qu'il ne s'arrêterait pas avant d'avoir obtenu 60 ou 80 pour 100 du travail en puissance dans le combustible, ou dans la chaleur que le combustible engendre en brûlant.

F. MOIGNO.

Agriculture.

Accroissement annuel des arbres. — Il résulte d'observations faites avec le plus grand soin par M. le docteur Wilt-Vanhausen, que l'accroissement ou l'épaississement des arbres cesse, pour toutes les essences, dans la première quinzaine d'août, de sorte que l'on peut admettre qu'après le 15 août, et quelle que soit la température, les arbres cessent de grossir. L'épaississement, en outre, ne se développe pas dans une proportion égale ; selon la température, il augmente ou diminue, ou même s'arrête complétement ; le sapin seul croît d'une manière régulière et continue, du milieu de mars au commencement d'août. En 1861, l'épaississement a été du 26 mars au 5 août : pour le sapin de 54 millimètres ; pour le tilleul aussi de 54 ; pour l'érable de montagne de 52.

Boisement comparé de l'Amérique et de l'Europe. — L'étendue des terrains boisés, comparée à la superficie totale, est de 48,4 p. 100 aux États-Unis et au Canada ; de 26,25 en Europe ; 36 en Russie ; 30,6 en Autriche ; 21,8 en Prusse ; 16 en France, en ne considérant que les bois de construction et nullement les bois de chauffage. L'avantage est encore pour l'Amérique, mais il y a cette différence qu'en Europe, les gouvernements, rendus plus prudents par l'expérience, font reboiser une partie considérable

de leur territoire, tandis que l'œuvre de destruction continue aux États-Unis et au Canada sur une échelle de plus en plus grande; on a calculé que tous les dix ans la superficie des forêts diminue de 6 p. 100; à ce compte, il ne s'écoulerait pas un siècle avant que l'Amérique du nord eût perdu toutes ses majestueuses et imposantes forêts.

Correspondance particulière du COSMOS.

Étoiles filantes observées à la Havane du 24 juillet au 11 août, et sur la non-existence, sous cette latitude, du retour périodique du 10 au 11 août. (Lettre de M. Andrés Poey.) — Il y a aujourd'hui treize ans, que j'observais les étoiles filantes au retour périodique du 12 au 13 novembre 1849; et l'année suivante, en 1850, celui du 10 au 11 août; et pendant ces deux nuits, je ne pus remarquer aucune augmentation dans le nombre horaire des météores que l'on peut compter sous cette latitude durant les nuits ordinaires. Depuis, de fréquentes absences de l'île à ces époques déterminées de l'année, un état nuageux du ciel peu favorable à cette étude, et autres circonstances imprévues, ne m'avaient point permis jusqu'à présent de renouveler ces observations. Désirant cependant confirmer ce fait avant de le porter à la connaissance des savants, je commençai dès le 24 juillet dernier à observer toutes les nuits, pendant 4 ou 5 heures, et sans interruption depuis 11 heures du soir jusqu'à 3 heures du matin; afin de pouvoir saisir la loi d'après laquelle le nombre horaire des étoiles filantes augmente au retour périodique jusqu'à l'apparition maximum de la nuit du 10 au 11 août. Étant seul à observer, je dus me limiter à l'exploration uniquement de l'hémisphère boréal, pouvant à la fois embrasser au zénit la partie équatoriale et l'écliptique. J'étais commodément situé sur la terrasse élevée de l'observatoire et sans être dominé par aucun obstacle. Des observations précédentes m'avaient déjà appris que le nombre des étoiles filantes aperçues sous le ciel austral pouvait être évaluée, en terme moyen, au tiers de celles vues vers le ciel boréal; de sorte que la perte des premières n'était point d'une très-grande valeur.

Le tableau suivant embrasse le nombre horaire de 884 étoiles

filantes observées depuis la nuit du 24 juillet à celle du 11 août sous l'hémisphère boréal et jusqu'au zénit.

Jours.		De 8h. à 9h.	11 h. à 12	12h. à 1 h.	1h. à 2h.	De 2 h. à 3 h.	Total.	Etat du ciel
Juillet	24	6	16	6	14	6	48	Clair.
«	25		4	16	7	23	48	Clair.
«	26	de 8 h. à 8 h. 30 m.	20	17	26	20	85	Clair.
«	27	4	13	36	11	17	81	Nuageux.
«	28	+20	+11	+31	+28	+33	136	Clair.
«	29	9	14	25	17	21	86	Clair.
«	30		13	14	13	23	63	Nuageux.
«	31		9	14	6	4	33	Clair.
Août	1er		11	17	20	35	83	Clair.
«	2		13	19	21	27	80	Clair.
«	3	Ciel couvert.						Couvert.
«	4		7	11	9	20	47	Nuageux.
«	5	Lune jusqu'à 1 h.	1	6	8	17	32	Nuageux.
«	6	Lune jusq. 1h 30′	2	1	3	9	15	Nuageux.
«	7	Lune jusq. 2h 15′	1	3	3	1	8	Nuageux.
«	8	Ciel couvert.						Couvert.
«	9	Lune toute la nuit.	4	4	Point d'observations.		8	Clair.
«	10	Lune toute la nuit.	11	11	9	Point d'observ.	31	Nuageux.
	Totaux.	39	150	281	195	262	884	

On voit, d'après ce tableau : 1° un maximum d'étoiles filantes dans la nuit du 28 au 29 juillet; 2° qu'à partir de ce jour, le nombre a été par degré décroissant sans que l'on puisse entièrement attribuer cette marche ni à la présence de la lune, ni à l'état nuageux du ciel; 3° que par conséquent le maximum du retour périodique du 10 au 11 août a offert au contraire un minimum assez tranché; 4° que le maximum horaire s'est effectué de 2 heures à 3 heures, puis de 12 heures à 1 heure.

D'après le nombre des météores vus le jour de la pleine lune, la veille et le lendemain, M. Coulvier-Gravier conclut que la lumière de notre satellite efface à peu près les trois cinquièmes du nombre des étoiles filantes que l'on aurait observées en son absence. Il résulterait donc la différence suivante :

Jours.	Etoiles observées.	Etoiles calculées.	Différence.
Le 5	32	42	10
6	15	26	11
7	8	20	12
7	8	20	12
10	31	77	46

Ainsi, même avec l'augmentation des trois cinquièmes, le maximum de la nuit du 10 au 11 août est encore inférieur de 13 étoiles filantes à celui de la nuit du 28 au 29 juillet, après avoir retranché les 20 premiers météores vus de 8 heures à 9 heures, et les 13 autres, de 3 h. à 3 h. 30 minutes du matin.

Il est à remarquer que la très-grande majorité des étoiles filantes convergeaient vers les constellations de Cassiopée et Céphée partant du S.-E. au S.-O., et par conséquent contrairement à la rotation diurne de la terre. Sur un premier maximum de 325 cas de trajectoires du S.-E., il y eut, du 24 juillet au 10 août un second maximum dans chaque nuit des directions suivantes :

Du Nord.	2 cas.
Nord-Est.	34
Sud.	41
Sud-Ouest.	80
Nord-Ouest. . . .	3
Total. . . .	160

De sorte qu'après le S.-E., la direction qui a le plus prédominé est celle du S.-O.

L'état nuageux du ciel aux nuits indiquées dans le tableau ci-dessus n'a été que partiel, et même passager, surtout vers les constellations de Cassiopée et de Céphée, où la plupart des étoiles filantes se dirigeaient.

Si le retour périodique du 10 au 11 août ne se produisait point, ou mieux dit, fut invisible sous cette latitude, ne pourrait-on pas expliquer ce fait par la différence de longitude entre Paris, par exemple, et la Havane? différence de 5 heures à peu près qui ne permettrait point de voir ici les mêmes étoiles filantes que l'on aperçoit en Europe, surtout si l'on tient compte de la hauteur à laquelle ces météores s'engendrent ou traversent notre atmosphère, et qui serait d'environ 100 kilomètres en moyenne, d'après leurs parallaxes dernièrement calculées par le R. P. Secchi, à l'aide du télégraphe. Or, lorsqu'à Paris il serait minuit, que l'on verrait les étoiles filantes en grand nombre rayonner de la constellation de Cassiopée ou de Persée, et atteindre son maximum d'apparition, ici, au contraire, nous aurions sept heures du soir, le crépuscule serait encore sensible, et lesdites constellations se trouveraient alors très-proches ou sous l'horizon.

Lorsque M. Olmsted découvrit en 1833 le retour périodique de ces météores du 12 au 13 novembre, radiant principalement de

la constellation du Lion, il affirma, et à chaque anniversaire de novembre, qu'aucune étoile filante ne se montrait avant minuit; mais qu'aussitôt le Lion levé, quelque gros météore donnait comme le signal de cette apparition périodique. Plusieurs savants adhérèrent à cette idée.

N'en serait-il point de même sous la longitude de 76° 4′ 34″ O. de Cadix et la latitude de 23° 9′ 26″ de la Havane ?

Parmi les 884 étoiles filantes observées, il n'y en avait relativement qu'un très-petit nombre de première grandeur, et aucune qui offrît quelque particularité remarquable, comme de se briser en fragments, etc., etc. Ceci est un fait digne de remarque que j'ai souvent vérifié par des observations comparatives faites sous les hautes latitudes d'Europe et des États-Unis, et qui pourrait être pris en considération par la suite, quant à la théorie de ces météores mystérieux.

Plusieurs auteurs se sont souvent efforcés d'établir certaines relations entre l'apparition des retours périodiques des étoiles filantes des mois d'août et de novembre, des aurores boréales et des perturbations magnétiques. L'Académie apprendra donc avec intérêt qu'une magnifique aurore fut visible à New-York, le 2 août après minuit. Elle s'étendit du N.-E. à l'O., et l'on vit de brillantes rafales, semblables à de petits nuages illuminés par la lune; de ces points lumineux se détachaient des flammes phosphorescentes pareilles aux éclairs sans tonnerre des nuits d'été, quoique moins intenses et passagères. Ces éclairs s'élevaient jusqu'au zénit, et paraissaient être le produit de milliers de petites machines à vapeur à haute pression. La partie nord était couverte d'une nappe de lumière blanchâtre jusqu'à 15 degrés au-dessus de l'horizon. L'est était embrasé par des détachements phosphorescents moins brillants que les flammes ardentes qui parcouraient l'ouest. D'un autre côté, les magnétomètres n'ont offert ici aucune perturbation, ni la nuit de l'aurore boréale, ni celle du retour périodique des étoiles filantes.

La comète découverte aux États-Unis par M. Tuttle, par M. Jules Schmidt à Athènes, et par M. Tempel à l'Observatoire de Marseille, fut ici vue à l'œil nu le 19 août à 8 heures du soir. A la lunette, la plus grande étendue de sa queue a été de 12 degrés. Le noyau petit, très-brillant, sa lumière condensée, ovale, enveloppée d'une grande nébulosité plus étendue et un peu déprimée vers le sud. Elle n'a offert aucune trace de polarisation, sauf une très-légère teinte incertaine. »

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 13 octobre 1862.

Le prince Demidoff, dont nous avons maladroitement annoncé la mort, par suite d'une erreur née de la confusion des noms, assiste à la séance, et semble mieux portant qu'il y a six mois. La prolongation de ses jours est un véritable bienfait pour la science, dont il aime tant à encourager le progrès, et nous l'avons revu avec bien du bonheur.

— M. Elie de Beaumont dépouille la correspondance ; quelques noms et quelques mots parviennent à peine jusqu'à nous.

— M. Eudes-Deslonchamps, correspondant, écrit de Caen que, dans la soirée du 19 septembre, vers huit heures du soir, il a vu un très-beau bolide briller dans l'air.

— Les fils de M. Terquem, au nom de leur vénérable père, offrent à l'Académie des notes mathématiques relatives à la *Mécanique céleste*, de Laplace, édition de Crapelet. Pendant qu'il lisait, la plume à la main, cet immortel ouvrage, M. Terquem notait avec soin les difficultés qu'il rencontrait sur son chemin, développait patiemment les calculs dont le résultat était seul donné par Laplace, rédigeait les démonstrations qui n'étaient qu'indiquées, etc., etc., c'est-à-dire que M. Terquem avait fait de son côté le travail si admirablement accompli par le célèbre géomètre américain Nathaniel Bowditch, dont les commentaires font partie de la magnifique édition de la *Mécanique céleste*, imprimée à Boston en 1829 et dans les années suivantes. Grâce à la généreuse amitié du vénérable M. Banker, de Philadelphie, nous sommes entré en possession des quatre énormes et beaux volumes de Bowditch ; nous sommes heureux de pouvoir lui exprimer ici publiquement notre vive et sincère reconnaissance.

— Nous entendons vaguement qu'il est question du développement des champignons parasites dans ses rapports avec la génération spontanée ; du calcul théorique des phases de la lune ; des halos solaires et lunaires, et de la lumière zodiacale ; de la vis tel-

lurique de M. de Chancourtois, qui se dresse élégante et fière sur le bureau; de puits artésiens à forer à Amiens; de la densité des comètes; de paquets cachetés; de remèdes contre le choléra à renvoyer à la commission du prix Bréant, etc., etc. Mais sur chacun de ces points les académiciens en vacance en savent autant que nous, qui assistions à la séance, et qui nous morfondions à la pensée que nous n'aurions rien à transmettre à nos chers et nombreux lecteurs du *Cosmos*.

— M. Poey adresse la Note sur les étoiles filantes que nous avons reproduite plus haut.

— M. Henry Sainte-Claire Deville communique une lettre de son frère sur l'analyse des gaz qui se dégagent sur divers points de la Campanie ou des champs phlégréens, tout autour de la base du Vésuve. M. Charles Deville a trouvé, dans ces gaz, de l'hydrogène carboné et des hydrocarbures, c'est-à-dire des produits combustibles, comme il en avait rencontré autour de la base de l'Etna; et il trouve dans ce fait la confirmation de prévisions depuis longtemps énoncées par lui.

— Il paraît que par une lettre au président de l'Académie, M. Ch. Castillon, qui a présenté, dans la séance du 27 décembre 1858, un Mémoire sur la constitution des comètes et les forces qui président à leur mouvement, réclame sur M. Faye, un des juges de son mémoire, la priorité de la force répulsive exercée par le soleil. M. Faye a vu, en effet, que M. Castillon parlait souvent d'une force répulsive pondératrice de l'attraction newtonienne; mais il ne sait pas bien en quoi consiste cette force, qui n'a certainement rien de commun avec celle qui, dans son opinion, est absolument nécessaire à la constitution du monde cométaire.

— M. Faye, en outre, présente et décrit les appareils à l'aide desquels M. Rudolph Kœnig propose de mesurer la vitesse du son, et qui sont fondés sur le principe des coïncidences. Nous reproduisons ailleurs la note de M. Kœnig, et nous nous bornons ici à féliciter M. Faye de la loyauté avec laquelle il s'est empressé de reconnaître que les appareils du jeune et habile constructeur sont antérieurs, comme nous l'avions fait remarquer nous-même, à sa communication du 29 septembre. L'illustre académicien s'est plu aussi à reconnaître que M. Kœnig applique le principe des coïncidences dans des conditions différentes et beaucoup plus pratiques.

— M. Milne-Edwards fait hommage du tome septième de ses *Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et*

des animaux. Ce volume traite successivement, dans neuf savantes et intéressantes leçons, des phénomènes de la digestion ; de la digestion des aliments composés ; du travail sécrétoire ; des sécrétions ; des produits de la sécrétion urinaire ; de la source des matières urinaires ; de la nutrition. L'âpreté au travail de M. Milne-Edwards est vraiment prodigieuse ; rien ne peut l'arrêter, pas même la crainte d'épuiser de nouveau ses forces.

— M. Payen annonce qu'un ancien pharmacien, M. Le Moine, a résolu de la manière la plus complète le problème important de la décortication, par voie chimique, des graines les plus diverses, blé, orge, noisettes et noix. Les échantillons déposés sur le bureau sont parfaitement concluants, et tout fait espérer que ce nouvel art, si impatiemment attendu, recevra bientôt des applications nombreuses.

— M. Dumas présente, de la part de M. Kuhlmann fils, sur les différentes combinaisons du thallium, la note suivante, que nous reproduisons en entier :

Préparation. — Le carbonate de thallium m'a servi à préparer la plupart de ces sels. Ce carbonate s'obtient facilement et dans un grand état de pureté en versant de l'eau de baryte, jusqu'à cessation de précipité, dans une dissolution peu concentrée de sulfate de thallium, et en faisant traverser ensuite le liquide par un courant d'acide carbonique. L'excès d'acide carbonique ayant été chassé par l'ébullition, le liquide ne contient plus que du carbonate de thallium, qui s'en sépare par une évaporation lente, à l'état de magnifiques lames plates très-allongées.

Propriétés générales. — Les sels organiques du thallium se rapprochent beaucoup, par leurs propriétés, de sels de potasse ou de soude : ils sont incolores, à l'exception du ferrocyanure, du percyanoferrure et du picrate ; pour la plupart, ils sont très-solubles dans l'eau et cristallisent facilement. Les cristaux sont le plus souvent anhydres et peu solubles dans l'alcool et l'éther. Quelques sels, tels que l'oxalate et le tartrate, donnent, par la calcination, un résidu d'oxyde et de thallium métallique.

Analyse. — J'ai suivi trois méthodes différentes :

1° Les composés du cyanogène ont été analysés en dosant l'azote, l'hydrogène, et en outre, le soufre, dans le sulfocyanure.

2° Les sels très-solubles, tels que le tartrate neutre, le paratartrate, l'acétate et le formiate, ont été transformés en chlorure de thallium par l'addition d'un excès d'acide chlorhydrique dans

leur dissolution concentrée. Le chlorure obtenu a été lavé avec de l'alcool à 0,800 de densité et séché à 100 degrés.

3° Une troisième méthode analytique à laquelle j'ai eu recours est basée sur l'insolubilité du chloroplatinate de thallium. Le chlorure de platine donne avec les sels de thallium un précipité orangé pâle de chloro-platinate de thallium, qui est plus insoluble dans l'eau que celui de potassium, et dont la formule est $PtCl^2\,TlCl$. Par la calcination, il s'en dégage du chlore, entraînant avec lui un peu de thallium, et l'on obtient une masse métallique, d'un aspect cristallin, qui semble être un alliage de thallium et de platine.

Comme moyen de vérification des analyses, j'ai souvent dosé le carbone et l'hydrogène; j'ai toujours opéré sur les sels séchés à 100 degrés, et j'ai admis, pour l'équivalent du thallium le chiffre 204, donné par M. Lamy, dont mes résultats confirment entièrement les vues théoriques.

Oxalates. — L'oxalate neutre est assez soluble dans l'eau, insoluble dans l'alcool et dans l'éther; l'évaporation lente de sa dissolution donne des cristaux très-réguliers.

Dans l'analyse, l'acide oxalique a été dosé à l'état d'oxalate de chaux transformé en carbonate. Composition : $C^4\,Tl^2\,O^8$.

Si l'on fait chauffer une dissolution d'oxalate neutre avec de l'acide oxalique, on obtient un sel un peu moins soluble, cristallisant en lames micacées, et qui s'effleurit facilement par l'action de la chaleur. C'est l'oxalate acide, dont la formule est $C^4\,H\,Tl\,O^8$.

Tartrates. — Le tartrate neutre est déliquescent et cristallise difficilement; il est peu soluble dans l'eau et l'alcool. Les cristaux sont anhydres; chauffés à 170 degrés, ils se charbonnent; à une plus haute température, ils donnent de l'oxyde jaune et un peu de métal réduit. L'action seule de l'air semble altérer ce sel, qui noircit peu à peu.

Un excès d'acide tartrique précipite d'une dissolution de tartrate neutre du bitartrate de thallium sous la forme cristalline; ce bitartrate est moins soluble que le tartrate neutre. La composition de ce dernier est $C^8\,H^5\,Tl\,O^{12}$. Ses cristaux affectent la forme de prismes très-plats.

En chauffant de l'oxyde d'antimoine dans une dissolution de bitartrate de thallium, on obtient une sorte d'émétique de thallium. C'est un sel assez soluble, qui cristallise en aiguilles et qui s'effleurit par la dessiccation à chaud.

Paratartrate. — Très-soluble dans l'eau et donne des cristaux groupés qui paraissent appartenir au système prismatique.

Malate. — Déliquescent, fond au-dessous de 100 degrés; il cristallise lentement.

Citrate. — Très-déliquescent; cristallise difficilement en houppes soyeuses; un peu soluble dans l'alcool. Composition : $C^{12} H^5 Tl^3 O^{14}$.

Formiate. — Très-soluble dans l'eau; fond au-dessous de 100 degrés sans se décomposer; sa composition correspond à la formule $C^2 H Tl O^4$.

Acétate.— Déliquescent; cristallise difficilement par une évaporation lente à 100 degrés; conserve toujours une légère odeur d'acide acétique; très-soluble à chaud dans l'alcool, il cristallise par le refroidissement de cette dissolution en mamelons soyeux.

Valérianate. — Présente la plus grande analogie avec l'acétate.

Benzoate. — Cristallise en paillettes nacrées; n'est pas volatil.

Urate. — Caractérisé par une grande insolubilité.

Picrate. — Cristallise en lames soyeuses, ressemblant aux cristaux de picrate de potasse.

Cyanures. — Le cyanure de thallium peut s'obtenir à l'état de précipité cristallin, en versant peu à peu de la dissolution concentrée de cyanure de potassium dans une dissolution saturée de carbonate de thallium, ou en saturant l'oxyde de thallium par de l'acide cyanhydrique. Il est soluble dans l'eau et dans l'alcool.

En versant une dissolution concentrée de ferrocyanure de potassium dans une dissolution saturée de carbonate de thallium, on obtient de petits cristaux jaunes de ferrocyanure de thallium, solubles dans un excès de ferrocyanure de potassium.

Le sulfocyanure est obtenu en remplaçant le ferrocyanure de potassium par le sulfocyanure de potassium.

La composition de ce sulfocyanure est $Cy\,Tl\,S^2$; il exerce sur les sels de fer la même réaction que le sulfocyanure de potassium.

Cyanate. — Ce sel peut facilement s'obtenir en petites paillettes brillantes en versant dans une dissolution alcoolique de cyanate de potasse une dissolution d'acétate de thallium. Il est soluble dans l'eau et presque insoluble dans l'alcool. Sa composition est $C^2 Az Tl O^2$.

— M. Dumas, à cette occasion, présente à l'Académie un lingot de thallium vraiment magnifique, du poids de 130 grammes, que

M. Kuhlmann, beau-père de M. Lamy, est heureux et fier de montrer à ses amis, et répond à une question de priorité :

M. Crookes, savant chimiste anglais, rédacteur du *Chemical News*, a présenté à la Société royale de Londres, dans la séance du 19 juin dernier, des recherches préliminaires sur le thallium et ses composés, dans lesquelles il rappelle la première annonce de la découverte de ce métal, faite par lui en mars 1861, il y a plus de dix-huit mois, et entre, sur ce métal et ses principaux composés, dans des détails non moins circonstanciés que ceux du Mémoire présenté par M. Lamy, dans la séance du 23 juin. Or, M. Dumas affirme qu'il a eu dès le 6 juin, entre les mains, le morceau de thallium pur que M. Lamy portait à l'Exposition internationale de Londres; de son côté M. Milne-Edwards montre une feuille sur laquelle il a écrit avec le thallium, qui jouit comme le plomb de la propriété de laisser sur le papier des traces visibles, que l'échantillon avec lequel il écrivait lui était présenté le 9 juin. Il est certain que M. Crookes a conclu le premier, de la présence dans le spectre d'une ligne verte unique, à l'existence d'un nouveau métal appelé par lui thallium; mais il semble certain aussi que M. Lamy a le premier obtenu ce métal en quantité notable, avec son éclat métallique rappelant l'éclat du plomb. Il nous écrit qu'il l'avait déjà montré à l'Académie de Lille dans la séance du 16 mai 1862.

— M. de la Provostaye, dont tout le monde connaît l'habileté, a bien voulu soumettre à des mesures précises des sels de thallium cristallisés obtenus par M. Kuhlmann; il a reconnu que plusieurs, le tartrate, le bitartarte et le paratartrate, par exemple, étaient isomorphes avec les sels de même nom formés avec le potassium. Force est donc de conclure que le nouveau métal est un métal alcalin venant immédiatement après le potassium, et se rapprochant du baryum par son poids considérable.

— M. Regnault, qui a soumis à diverses expériences un morceau du thallium de M. Lamy, lui a reconnu une propriété curieuse : chauffé à 100 degrés et plongé dans l'eau, il prend le moiré métallique, c'est-à-dire qu'il se recouvre de cristallisations arborescentes, semblables à celles dont se revêt l'étain traité par l'acide chlorhydrique.

— M. Dumas s'entoure de précautions oratoires pour annoncer à l'Académie une nouvelle pleine d'intérêt et d'une importance considérable, mais à laquelle il n'oserait pas croire, si elle ne lui était pas attestée par un jeune chimiste pleinement éclairé et

consciencieux. M. Jobin, quoique isolé du mouvement scientifique par son séjour dans une ville de province, s'est assuré par de nombreuses expériences faites avec le plus grand soin que certaines conferves, plantes situées aux limites de l'organisation végétale, prennent tout leur développement dans une atmosphère confinée d'air naturel, sans addition aucune d'azote, avec la seule intervention de composés simplement carbonés : tels que le sucre, l'acide tartrique, la glycérine, etc., etc. Il est donc absolument certain que ces plantes empruntent directement l'azote à l'air atmosphérique. Affirmée d'abord non-seulement comme possible, mais comme réelle, par MM. Dumas et Boussingault, cette absorption directe de l'azote par les plantes fut niée ensuite comme réellement impossible par les mêmes illustrations académiques; nous avons toujours persisté, nous, humble vulgarisateur, à la compter au nombre des faits de la nature, et nous sommes bienheureux de la voir affirmée de nouveau par M. Dumas. M. Jobin a constaté un autre fait curieux, c'est qu'en même temps que l'azote est absorbé par la plante, l'hydrogène présent dans l'atmosphère confinée se change en eau, sous l'influence sans doute de l'ozone ou oxygène à l'état naissant respiré par la plante.

— M. de Luca, toujours par l'organe de M. Dumas, présente une Note intitulée : Action du *haschich* sur l'économie de l'homme. C'est le récit circonstancié d'une expérience faite sur lui-même par l'habile chimiste au printemps de 1854, il y a longtemps, on le voit. Il voulait savoir, si, comme on l'a toujours affirmé, l'effet de ce puissant narcotique est réellement d'inspirer un sentiment indéfinissable de supériorité sur le reste des humains, de contentement absolu, de satisfaction pleine de soi-même. Nous avions d'abord résolu de publier intégralement la note de M. de Luca, que chacun pourra lire dans *le Moniteur universel* du mardi 14 octobre; mais elle ne nous apprend rien que nous ne sussions déjà; son observation est moins complète, moins détaillée, moins instructive que beaucoup d'autres déjà mentionnées dans le *Cosmos* ; M. de Luca, en outre, invite à suivre son exemple, etc.; nous nous faisons donc un devoir d'ajourner indéfiniment sa description. L'ivresse causée par le haschich ne diffère pas, moralement, des ivresses causées par les spiritueux et les narcotiques; il ne pourrait être permis que par exception de la provoquer volontairement, et elle peut, en outre,

avoir des suites fatales. Nous ne pouvons dès lors qu'engager fortement à s'en abstenir.

— M. Dumas communique, au nom de M. de Luca, quelques observations sur les composés à base de protoxyde de fer et sur le protoiodure de fer. « Dans la séance du 27 août 1860, j'ai indiqué les difficultés qu'il fallait surmonter pour préparer du fer pur en réduisant du sesquioxyde de fer par un courant d'hydrogène : ces difficultés augmentent lorsqu'on se propose d'obtenir les sels de fer à base de protoxyde ou de protoiodure du même métal, car dans ce cas, pour atteindre le but, il faut opérer continuellement, pendant toute la durée de la préparation, dans des atmosphères dépourvues d'oxygène. C'est ainsi que mon intelligent élève, M. Favilli, après un grand nombre d'essais infructueux, est arrivé à préparer, dans le laboratoire de chimie de l'Université de Pise, le carbonate de protoxyde de fer parfaitement blanc et sec, le citrate de protoxyde de fer et le protoiodure de fer sec et blanc sans la moindre teinte verdâtre. Mais parce que les sels à base de protoxyde de fer s'altèrent facilement au contact de l'air, et que le protoiodure de fer est d'ailleurs très-hygrométrique, il est nécessaire, pour conserver ces composés, pour les défendre de l'action de l'air et de l'humidité, de les introduire dans des ampoules de verre, qu'on ferme aux deux bouts, avec toutes les précautions mentionnées dans ma communication du 27 août 1860.

Quelques propriétés de ces composés méritent d'être signalées :

1° *Protoiodure de fer.* Lorsqu'il est pur et parfaitement sec, il est blanc et se présente sous la forme d'une poudre très-fine ; si, au contraire, il contient quelques traces d'eau, il prend une teinte verdâtre et un aspect cristallin. Par l'action de la chaleur, l'iodure blanc dégage des vapeurs violettes d'iode, et laisse un résidu qui est très-attirable à l'aimant ; l'iodure verdâtre, en se décomposant par la même action de la chaleur, dégage d'abord de la vapeur d'eau, ensuite de l'iode, et laisse enfin un résidu qui a aussi la propriété d'être attiré par l'aimant.

2° *Citrate de protoxyde de fer.* Il est parfaitement blanc lorsqu'on l'a récemment préparé ; mais l'action de la lumière le colore légèrement, et la lumière directe agit plus promptement. La chaleur le décompose avec facilité ; et au contact de l'air, par une légère calcination, on obtient un résidu rougeâtre attirable à l'aimant ; si on prolonge l'action de la chaleur, et si on divise la matière au moyen d'un fil de platine, cette propriété magnétique disparaît peu à peu presque complétement. Lorsque ce résidu,

calciné à l'air, n'est plus attirable à l'aimant, il est complétement changé en sesquioxyde de fer, et il ne contient plus la moindre trace de protoxyde.

3° *Carbonate de protoxyde de fer.* Enfermé dans des ampoules de verre, il est blanc et peut ainsi se conserver indéfiniment; mais, exposé au contact de l'air et de l'humidité, il devient d'un rouge vif et se transforme lentement en hydrate de sesquioxyde. Dans ce dernier état, il est très-légèrement attirable à l'aimant lorsqu'il contient encore quelques traces de protoxyde de fer : cette propriété magnétique devient plus faible par la calcination, et disparaît quand on prolonge l'action de la chaleur.

Le carbonate de protoxyde de fer, non altéré, n'est pas attirable à l'aimant; mais si on le chauffe hors du contact de l'air, de manière à pouvoir recueillir les gaz qui se dégagent, on trouve parmi ceux-ci de l'oxyde de carbone caractérisé par son insolubilité dans une solution de potasse caustique et dans le pyrogallate de potasse, par sa solubilité dans le protochlorure de cuivre et par la propriété dont il est doué de se changer complétement en acide carbonique lorsqu'on le fait détoner avec un excès d'oxygène. Il est donc évident que, par l'action de la chaleur, l'acide carbonique du carbonate du protoxyde de fer s'est en partie décomposé et qu'il a suroxydé le protoxyde : en effet, on constate dans le résidu de protoxyde du sesquioxyde et de l'oxyde salin, et ce résidu est en outre fortement attirable à l'aimant.

En faisant intervenir l'action de l'air sur ce résidu et en prolongeant l'action de sa chaleur, sa propriété d'être attirable à l'aimant diminue progressivement, tandis que la proportion du sesquioxyde qui se forme augmente, et lorsque toute la masse est changée en sesquioxyde de fer, elle cesse d'être sensible à l'aimant. Les dosages faits sur les gaz dégagés et sur le résidu qu'on obtient par la calcination hors du contact de l'air du carbonate de protoxyde de fer, et lorsqu'on le chauffe en présence de l'air atmosphérique, viennent à l'appui des faits énoncés.

— M. Rayer fait hommage du dernier volume des *Mémoires de la Société de biologie*, et signale comme ayant une importance particulière les recherches de M. Vulpian sur les lésions du plancher du quatrième ventricule du cerveau, et celles de M. Gubler sur les paralysies consécutives de plusieurs maladies aiguës, la fièvre typhoïde, l'angine couenneuse, etc., etc.

— M. Le Verrier dépose sur le bureau : 1° une Lettre de

M. Lassell, publiée dans *la France*, il y a douze jours, et relative à une nébuleuse elliptique (nous la reproduisons à l'article *Astronomie*) ; 2° un thermomètre à maximum et à minimum à la fois, modification heureuse du thermomètre de MM. Doulcet, dont l'indice est, comme on sait, un petit cylindre de verre terminé en boule à une de ses extrémités, et en pointe à l'autre. Cette modification consiste à partager en deux, par l'introduction d'une bulle d'air, la colonne thermométrique, et à placer un indice dans chaque moitié; on a ainsi en réalité deux thermomètres, dont l'un accuse le maximum et l'autre le minimum ; 3° au nom de M. Hind, le *Nautical Almanack* pour 1866 ; dans les Éphémérides pour 1865, M. Hind avait employé les nouvelles tables du Soleil, de Vénus et de Mercure de M. Le Verrier; dans le volume actuel, M. Hind emploie en outre les tables de Mars de l'illustre directeur de notre Observatoire impérial ; 4° une Note dans laquelle il est prouvé, par une nouvelle discussion et par une mesure directe de la différence de longitude entre le cap la Hève et la tour de Notre-Dame du Hâvre, que la longitude électrique de cette tour diffère de 6 secondes d'arc 2 dixièmes de sa longitude déterminée géodésiquement. M. Le Verrier ne veut pas admettre avec nous que cette différence est en réalité très-petite et comparable aux erreurs d'observation.

— M. Damour lit une Note sur l'analyse d'une pierre météorique tombée en Angleterre le 3 octobre 1815; elle ne contient aucun élément particulier.

— M. le docteur Grimaud (de Caux) lit un court Mémoire sur la présence du carbonate de chaux dans les eaux publiques. Il combat l'opinion de plusieurs chimistes et physiologistes qui, s'appuyant d'arguments faciles, dit-il, à réfuter, maintiennent la nécessité absolue d'une certaine proportion de ce sel dans les eaux potables; il nie formellement cette prétendue nécessité. Ses principaux arguments sont que les aliments sont une source suffisante de la chaux nécessaire aux organismes vivants; et qu'il n'est pas besoin que l'eau contienne un excitant de la digestion.

F. MOIGNO.

Imprimerie de W. Remquet, Goupy et Cie, rue Garancière, 5.

A. TRAMBLAY, Propriétaire-Gérant.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Mort de M. Barthélemy Bizio. — M. Namias, secrétaire de l'Institut des sciences, lettres et arts de Venise, nous adresse, en date du 29 septembre, une circulaire dans laquelle nous lisons, non sans un vif regret : « M. le chevalier et professeur Bizio, membre titulaire et pensionnaire de notre institut, un des quarante de la Société italienne pour l'avancement des sciences, épuisé par quinze longues années de douleurs cruelles, consolé par la religion, ainsi que par les sollicitudes pleines de tendresse de ses chers enfants et de ses collègues, l'âme pleine de calme et de piété, est mort saintement, comme il avait vécu, à l'âge de soixante et onze ans, avant-hier, 27 septembre, à cinq heures et demie du matin..... Sa vie fut toujours celle du sage ; amant passionné de l'étude, il ne refusa jamais, quand il le put, de tendre une main secourable aux amateurs sincères de la science. Dans les diverses fonctions qu'il eut à remplir, de vice-secrétaire de l'Institut vénitien, de membre et secrétaire de l'Athénée de Venise, de président de la section chimique de la Réunion des savants de Florence, il se montra toujours l'ami de la jeunesse désireuse d'apprendre, promoteur de toutes les entreprises scientifiques ; doux, modeste et étranger à tout sentiment d'envie. »

Épizootie des moutons anglais. — A ce que nous avons dit dans notre dernière livraison sur cette épizootie, qui n'est autre chose que la clavelée, nous ajouterons quelques lignes empruntées à *la Culture*, de M. Sanson. « L'inoculation, dit-il, ou la clavélisation est incontestablement le moyen le plus sûr, le plus expéditif, le moins onéreux pour arrêter ou empêcher la propagation de la clavelée. Elle a été rendue obligatoire dans le Pas-de-Calais, en 1815, et dans la Somme, en 1822. Depuis, toutes les fois que la maladie s'est montrée sur une assez grande échelle dans la Brie, la Beauce, le Berry, etc., on s'est empressé d'avoir recours à l'inoculation, et l'on ne connaît plus en France la clave-

lée comme une épizootie meurtrière. La mortalité, dans les cas de clavelée traitée par d'autres méthodes que l'inoculation, est au moins de 20 p. 100; elle va souvent jusqu'à 40, 50 et 60 p. 100. Si l'on a recours sur grande échelle à la clavélisation, la moyenne des pertes ne dépasse pas 2 p. 100. »

Une révolution complète dans l'art de la peinture industrielle. — Samedi, 18 octobre, dans sa belle usine électro-métallurgique d'Auteuil, M. Oudry nous a rendu témoin d'un progrès aussi considérable qu'inattendu, et qui a déjà reçu des applications suffisantes pour qu'on puisse le considérer comme complétement réalisé. Il avait déjà constaté depuis longtemps que le cuivre galvanique ou électrolytique est susceptible d'être porphyrisé ou réduit en poussière tout à fait impalpable, de manière à pouvoir devenir la base d'une nouvelle peinture ; il a eu plus tard l'idée de délayer ce cuivre porphyrisé dans l'enduit à base de benzine qu'il a toujours étendu à la surface des fontes et des fers avant de les revêtir de cuivre par les procédés de la galvanoplastie ; et c'est ainsi qu'il est entré en possession d'une peinture au cuivre galvanique, facilement applicable au bois, au plâtre, au ciment même, à la fonte, au fer, à la coque des navires, qu'on ne sait plus comment défendre des mille êtres qui s'y attachent, etc., couvrant parfaitement, séchant très-vite, ne répandant plus aucune odeur après vingt-quatre heures, prenant en séchant un lustre très-agréable, et, ce qui est vraiment merveilleux, susceptible de recevoir, au moyen d'agents chimiques, tous les tons de bronze, clair ou foncé, vert antique, florentin, etc., que l'on n'a pu communiquer jusqu'ici qu'au cuivre pur. Des ornements en fonte et des statues en plâtre, quand on les a recouverts de cette peinture, n'ont rien perdu de leurs détails les plus délicats, et ont pris complétement l'aspect d'objets en bronze. Ces mêmes statues en plâtre, et il en sera de même des statues en pierre, semblent devenues tout à fait insensibles aux intempéries de l'air; nous en avons vu qui sont restées depuis un mois exposées à la pluie sans avoir été nullement altérées. Fier de ce premier succès, M. Oudry a essayé de délayer dans son enduit à la benzine, additionné d'une très-faible quantité de cuivre, les couleurs à base de plomb, de zinc ou autres, dont les peintres en bâtiment font ordinairement usage, et il a constaté tout d'abord que l'enduit remplaçait avec beaucoup d'avantage l'essence de térébenthine et toutes les huiles ou colles qui, jusqu'à ce jour, ont servi de véhicule ou de support aux couleurs usuelles. La peinture à l'en-

duit, appelée peinture métallique, parce qu'elle contient une petite quantité de cuivre porphyrisé, couvre bien mieux que l'ancienne, sèche beaucoup plus vite, cesse dès le second jour d'être odorante, présente un grain très-fin, un grain que jusqu'ici l'on n'obtenait qu'à l'aide du ponçage, et brille d'un éclat très-vif, mais aussi très-doux. M. Oudry en a préparé de deux sortes, l'une plus fine pour les intérieurs, l'autre moins fine, peinture de ravalement, pour les surfaces extérieures. Au prix actuel des benzines, les nouvelles peintures, bien préférables aux anciennes, coûtent le même prix pour les qualités secondaires, un tiers de plus pour les qualités supérieures ou pour la peinture au cuivre. Comme la benzine, presque toute convertie en nitrobenzine et en aniline, commence à devenir relativement rare, et qu'elle deviendra de plus en plus chère, il était important de savoir si on pourrait leur substituer les huiles minérales légères ou pétroles américains très-volatils. M. Oudry, qui a fait cependant des approvisionnements considérables en benzine, a tenté cet essai ; il lui a déjà pleinement réussi, au moins pour les peintures de ravalement; et il est certain qu'avec des huiles plus légères, faciles aujourd'hui à se procurer, puisque le Canada et la Pensylvanie nous les envoient par milliers de tonnes, on réussira également pour les peintures d'intérieur. La révolution alors sera complète; les térébenthines et les huiles siccatives, remplacées par les hydrocarbures volatils, pourront recevoir de nouvelles destinations, et diminueront notablement de prix. Disons encore, en terminant, qu'en mêlant la poudre de cuivre à certaines huiles grasses, et sans autre agent chimique, M. Oudry obtient des verts très-francs, très-agréables de tons et très-variés. Ses peintures ont déjà été appliquées aux balcons du nouveau Théâtre-Français, grâce à l'initiative de M. Chabrol, l'habile architecte de la couronne, et à la portion de la grille du square Saint-Martin qui longe le boulevard de Sébastopol, par ordre de M. Alphand.

F. Moigno.

Situation financière de l'Exposition internationale de Londres. — En 1851, le nombre des visiteurs s'était élevé à 6 039 195 ; en 1862, il n'a été que de 5 305 913; la différence est donc de 733 282. En 1851, la moyenne quotidienne des recettes avait été de 75 175 francs; en 1862, elle n'a pas dépassé 65 975 francs. Les dépenses de l'exposition actuelle ont été, en outre, plus considérables que celles de la précédente. On évalue, d'après ces chiffres, le déficit de cette année à 1 250 000 francs.

Service de l'Indo-Chine. — Le service postal de l'Indo-Chine par la Compagnie des messageries impériales a été inauguré solennellement à Marseille, le 18 octobre dernier, par Son Excellence le ministre des finances, M. Fould. Nous ne dirons rien de cette fête splendide, ni des navires affectés au nouveau service, d'une part dans la Méditerranée, de l'autre dans les mers de l'Inde et de la Chine, navires construits sous la savante et active direction de M. Delacour, ingénieur en chef de marine d'un mérite très-rare, ni du nouveau service lui-même, organisé non sans des difficultés considérables, par M. Coullet, administrateur-adjoint. Nous nous bornerons, bien à regret, pour rester dans nos attributions, à résumer la traversée des paquebots : Départs de Marseille le 19 de chaque mois; arrivée à Alexandrie le 25 ou le 26; un jour pour le transit par la voie ferrée d'Alexandrie à Suez; départ de Suez, le 26 ou le 27; arrivée à Point-de-Galle le 11 ou le 13 du mois suivant; à Singapore du 18 au 20; à Saïgon du 22 au 23; à Hong-Kong du 26 au 28; quatre jours après, dans les circonstances ordinaires, arrivée à Shang-Haï. *Quarante-cinq jours*, un mois et demi, de Marseille à Shang-Haï. France, en avant !

État des travaux du percement de l'isthme de Suez. — Au 1[er] août il ne restait plus que 900 000 mètres cubes à déblayer, pour établir la communication entre la Méditerranée et le lac de Timsah. Il restait, vers le 1[er] septembre, 500 000 mètres pour achever le percement du seuil. On peut donc espérer que vers la fin d'octobre, au plus tard, la communication sera établie entre Timsah et Port-Saïd. Vers cette époque, les administrations centrales de la compagnie pourront s'établir à Timsah. Tout est disposé pour parer aux nécessités d'une armée encore plus nombreuse de travailleurs pour le 1[er] novembre, et tous les préparatifs sont faits pour le prolongement du canal d'eau douce jusqu'à Suez, pour la coupure du seuil du Sérapeum et celle de la plaine entre Suez et les lacs amers, dans la prochaine campagne d'hiver.

De la tempête qui a sévi sur l'Europe. — M. Marié-Davy, astronome chargé du service météorologique à l'Observatoire impérial, a fait dans *la France* du lundi 21 octobre, un essai que nous appelions de tous nos vœux : l'explication des phénomènes atmosphériques anormaux qui excitent et préoccupent l'attention publique. Il s'agit de la tempête qui a sévi, dit-il, en Europe les 16, 17 et 18 octobre. D'une discussion des données barométriques et thermométriques des diverses stations de l'Europe, dis-

cussion qu'il n'est pas facile de suivre, parce que les éléments sur lesquels elle repose ne sont pas très-saillants, M. Marié-Davy conclut : « La tempête a été due à l'alizé du sud-ouest brusquement refoulé vers le sol. Bien qu'elle se soit propagée du nord-est au sud-est, direction opposée à celle du vent, c'est une tempête d'impulsion et non d'aspiration. Le 14, des signes avant-coureurs se montraient à Haparanda; le 15, à huit heures du matin, ces signes acquéraient au même lieu un assez grand caractère de gravité, fortifiés par la chaleur accablante ressentie tout le jour en France; et c'est le 16, dans la matinée que nos côtes de la Manche et de l'Océan sont atteintes. Les signes avant-coureurs ont donc été le mardi 14 une température un peu froide sur les côtes de la région méditerranéenne; le mercredi 15, à Haparanda, une élévation de température de 10°,5, avec un refroidissement sensible sur les côtes occidentales de l'Espagne et de l'Angleterre, dans le nord de l'Allemagne et dans toute la Russie; etc., etc. » M. Marié-Davy dit en terminant : « La comparaison faite sous tous leurs aspects des observations météorologiques recueillies sur les divers points du globe, est indispensable au météorologiste pour apprendre à lire dans les signes atmosphériques; mais ce n'est que sur le tableau de la situation générale de l'atmosphère, à la même heure, sur une grande étendue de pays, qu'il peut pratiquement asseoir ses jugements et les rendre *utiles à l'agriculture*. Sous ce rapport, l'Observatoire de Paris se trouverait dans d'excellentes conditions. Vers deux heures, les cartes de la situation du jour, à huit heures du matin, pourraient être dressés, et leurs éléments transmis aux principaux ports de la France et de l'étranger. »

La discussion de M. Marié-Davy, nous regrettons d'avoir à le dire, nous paraît si arbitraire, si vague, si confuse qu'on dirait qu'il n'a pas l'explication qu'il prétend donner. Elle ferait plutôt désespérer de pouvoir jamais soulever, avant ou après l'apparition des phénomènes, le voile qui couvre leur cause. F. MOIGNO.

Association britannique pour l'avancement des sciences.

Navigation aérienne. — M. Isaac Ashe a proposé un mécanisme très-simple ayant pour but de faire dépendre, au besoin, l'ouverture de la soupape de la cessation de la liberté d'action

chez l'aéronaute, de manière que, s'il lui arrive de perdre connaissance à une très-grande hauteur, la soupape s'ouvre spontanément par l'effet d'un poids attaché à la corde.

Surface du soleil. — M. J. Nasmyth a résumé l'état actuel de nos connaissances relativement à la surface solaire; il a développé la vieille hypothèse des trois enveloppes gazeuses, qu'il serait temps d'abandonner, ce nous semble, car elle est aussi bizarre comme conception que contraire aux faits qu'on observe tous les jours. En effet, comment admettre qu'au sein d'une photosphère embrasée un noyau métallique puisse se conserver à l'état solide et obscur? S'il n'était pas incandescent dès l'origine, il le deviendrait en peu de temps par l'effet du rayonnement interne de son atmosphère de feu. Quant aux taches solaires, leurs apparences s'expliquent parfaitement par la supposition qu'elles sont des nuages, comme les protubérances roses, ou des agglomérations de vapeurs condensées, ainsi que M. Kirchhoff l'a démontré dans son dernier Mémoire sur le spectre solaire. La couche lumineuse extérieure est composée, suivant M. Nasmyth, d'une infinité de morceaux allongés, d'une forme lenticulaire, qui rappelle les feuilles de saule, nageant sur la couche immédiatement inférieure, entre-croisés dans toutes les directions et changeant sans cesse de position. La longueur de ces bâtons si singuliers dépasse environ 100 fois leur largeur; les vides qu'ils laissent par-ci par-là, en s'écartant, sont les taches, toujours suivant M. Nasmyth. Ces mêmes feuilles de saule sont quelquefois jetées en travers des taches, dont elles relient les deux bords opposés comme des ponts très-étroits. Nous avons vu une photographie du soleil que M. Nasmyth a produite pour expliquer ces apparences; les bords des taches étaient esquillés, comme formés d'aiguilles entre-croisées.

Glace hélioscopique. — M. Pritchard a donné quelques explications sur la construction de la glace transparente proposée par sir John Herschel pour l'observation du soleil. Cette glace, déjà employée par M. Porro pour son hélioscope, a pour effet de n'envoyer à l'oculaire que 2 pour 100 de la chaleur solaire, avantage immense parce que les verres noirs pouvaient être sans cesse cassés par la chaleur. Avec cette glace, et une lunette de 3 à 4 pouces, on aperçoit déjà les feuilles de saule.

Limites de l'atmosphère terrestre. — M. Challis a essayé de démontrer que l'atmosphère de la terre ne saurait s'étendre jusqu'à la lune. A une certaine distance de la surface du globe, la résul-

tante verticale des forces répulsives qui sollicitent les molécules gazeuses devient égale à la gravité, et rien ne peut exister au delà de cette distance; l'atmosphère est terminée nettement, avec une densité très-petite mais *finie*. Les estimations qui donnent environ 130 kilomètres pour la hauteur de notre atmosphère, n'ont pas de bases certaines, suivant M. Challis; mais cette hauteur ne saurait aller jusqu'à la lune parce que, dans ce cas, la lune s'emparerait d'une partie de cette masse gazeuse et la condenserait par son attraction; il existerait entre la terre et la lune une espèce de trombe atmosphérique, qui aurait pour effet un retard dans la rotation de la terre; or un retard de ce genre n'a jamais été observé. On pourrait obtenir des données propres à la détermination de la hauteur de notre atmosphère si l'on réussissait à faire des observations barométriques et thermométriques en ballon, à deux hauteurs déterminées par des mesures géodésiques directes et situées au-dessus de la région où les courants venant de l'équateur influencent la température de l'air.

Augmentation des diamètres apparents des corps célestes par l'effet de leurs atmosphères. — M. Challis établit d'abord que sur la terre comme sur la lune, la route des rayons réfractés par l'atmosphère de ces corps a une courbure moindre que la surface sphéroïdale. Il s'ensuit que le diamètre de la lune, mesuré directement, doit être plus grand que s'il est conclu d'une occultation, parce que les étoiles disparaîtront derrière la lune et réapparaîtront lorsque la ligne visuelle sera en dedans de la limite apparente du disque, la réfraction dans l'atmosphère lunaire ayant pour effet de plier les rayons autour de la lune. Le même effet doit se produire dans une éclipse de soleil. Or, les observations ont donné une différence de 6 à 8 secondes entre les deux valeurs du diamètre lunaire, et dans le sens prévu; il s'ensuit que la lune doit être douée d'une atmosphère peu étendue et peu dense. Une autre conséquence de l'atmosphère lunaire est celle-ci : dans les éclipses de soleil, une étroite bande du disque solaire, très-près du bord de la lune, doit être plus lumineuse que les régions adjacentes.

Dans l'atmosphère du soleil, M. Challis veut que la courbure des rayons réfractés soit plus grande que celle du globe solaire; il s'ensuivrait que tous les objets placés sur le noyau même ou au-dessus, sont vus par nous aux limites extrêmes de cette at-

mosphère, et que, par conséquent, le demi-diamètre du noyau paraît augmenté de toute la hauteur de son atmosphère.

Instrument d'optique nouveau. — M. Menzies a produit une espèce de lanterne, pourvue à l'une de ses faces d'un œil armé d'une lentille, et à la face opposée, d'une plaque de verre courbe concentrique avec la lentille, placée au foyer de celle-ci, et portant une division qui consiste en lignes verticales parallèles. Cet appareil sert à observer les changements de position relative de deux objets en mouvement; par exemple, de deux navires pendant la nuit. On le suspend de manière que son axe soit parallèle à la course du navire sur lequel on se trouve, et le point brillant, qui est l'image, formée par la lentille, d'un autre navire qui s'approche, montrera par sa position et par ses variations la situation relative et la course des deux navires.

Rapport provisoire sur l'étalon de résistance électrique. — Le comité choisi par l'association, pour cette question, était composé de MM. Williamson, Wheatstone, Thomson, W.-H. Miller, Matthiessen et Fleming Jenkin, rapporteur. Les qualités requises pour un étalon sont au nombre de cinq : 1° il doit avoir une grandeur convenable; 2° il doit faire partie d'un système d'ensemble; 3° il doit être dans un rapport déterminé avec l'unité de travail; 4° et 5° il doit être inaltérable et reproductible. Aucune des unités proposées jusqu'à ce jour ne remplit toutes ces conditions à la fois. Provisoirement, le comité recommande la construction d'un étalon matériel d'une substance peu altérable, et approchant aussi près que possible d'un dix-millionième de l'unité absolue relative au mètre et à la seconde de temps; cette grandeur ne diffère que de 3 pour 100 de l'unité de M. Siemens, qui est la résistance d'une certaine colonne de mercure. La nouvelle unité serait appelée, non pas unité absolue, mais unité de 1862; et la différence entre l'étalon adopté et le vrai dix-millionième de l'unité absolue de Weber pourrait, avec le temps, être déterminée de plus en plus exactement, sans que l'étalon lui-même doive pour cela subir des changements. Le comité est déjà fort avancé dans la révision des résultats de M. Weber, et il espère achever avant la fin de l'année une nouvelle détermination de l'unité absolue de résistance électrique, et dès lors distribuer des étalons provisoires à ceux qui en adresseront la demande.

R. Radau.

Pierres artificielles de M. Ransome. — Les premières pierres artificielles fabriquées par M. Ransome avaient reçu de lui le

nom de pierres siliceuses, *siliceous stones*. Elles étaient formées de sable additionné de chaux hydraulique, de pouzzolane, de ciment romain, etc., amené à l'état de pâte avec du silicate de soude soluble, moulé, et exposé à une très-haute température dans un four. Sous l'influence de la chaleur latente, le silicate de soude se combine avec un excès de silice emprunté au sable, et passe à l'état de verre insoluble, faisant agglomérer et transformant en un corps solide les particules primitivement mobiles. Cette pâte ne se contracte pas et craque très-rarement dans le four. Cette pierre artificielle a l'inconvénient d'être chère et d'exiger la cuisson. M. Ransome donne de beaucoup la préférence à sa nouvelle pierre concrète, *concrete stone*, qu'il a découverte comme par hasard. On mêle tout simplement le sable à du silicate de soude liquide, on moule et on plonge la pierre moulée dans du chlorure de calcium; l'objet ainsi moulé devient presque immédiatement dur et parfaitement compacte; il a toutes les apparences d'un solide parfaitement durable, ne renfermant en lui aucun élément de destruction. Cette pierre, dit-on, coûterait peu. On peut la fabriquer sur place, aussi parfaitement polie qu'on voudra, avec des matières peu chères, faciles à se procurer et à transporter, de toutes les grandeurs et de toutes les formes voulues. Faite avec du sable cimenté par du silicate de chaux, il ne semble pas qu'elle puisse être altérée par les intempéries de l'air; sa résistance, enfin, à la traction ou à la pression est très-considérable, comme on peut en juger par les expériences suivantes. 1° Une barre parallèle de la pierre concrète, à section carrée de 4 pouces anglais de côté, reposant par ses deux extrémités sur des supports en fer, de telle sorte que les portions appuyées eussent un pouce de longueur, la portion libre entre les supports étant de 16 pouces anglais, porte à son centre, sans se rompre, un poids de 2 122 livres; dans les mêmes dimensions et les mêmes conditions la pierre célèbre de Portland se brisait sous un poids de 759 1/2 livres; 2° des barres de la pierre concrète ayant 5 1/2 pouces carrés de section dans l'endroit le plus faible, et tirées verticalement, ont porté des poids de 1 980 livres, tandis que des barres semblables de pierre de Portland ne portaient que 1 104 livres; celles de Bath, 795; celles, enfin, de Caen, 768; 3° un cube de pierre Ransome, de 4 pouces de côté, a porté, sans s'écraser, un poids de 30 tonnes.

F. MOIGNO.

Physique appliquée.

Fabrication, par voie électrique, des feuilles de plomb étamées, par M. Georges Tosco Peppe. — « On prépare dans une grande cuve un bain composé d'une solution, soit de stannate de soude ou de potasse, soit de cyanure de potassium et d'étain; ce bain doit être maintenu à une température de 60 à 80 degrés centigrades, qu'on obtient au moyen d'un petit four à gaz ou d'un jet de vapeur. Comme il est essentiel que la cuve ne soit faite d'aucun métal, afin de ne provoquer le dépôt d'aucune parcelle d'étain sur ses parois, si l'on chauffe au gaz, on en prendra une en poterie, et le feu se placera dessous, tandis que, dans le second cas, on se servira d'une cuve en bois qui recevra directement le jet de vapeur dans le bain. Au fond de la cuve est placée une série de rouleaux en bois disposés de manière à tourner librement sur leur axe, et sur lesquels on fait passer la feuille de plomb à mesure qu'elle est débitée. Au-dessus de cette feuille, on suspend une plaque d'étain d'une dimension égale à la surface du plomb immergé dans le bain; cette plaque, qui représente l'anode, est reliée avec le pôle positif d'une pile électrique, tandis que le pôle négatif est en communication avec le plomb qui sert de cathode, soit par l'intermédiaire de la machiné qui débite la feuille, soit à l'aide des cylindres métalliques qui reçoivent cette feuille au sortir du bain. L'anode est maintenu par des supports en bois ou en verre, qu'on peut élever à volonté, de manière à faire varier, suivant les besoins de l'opération, la distance qui doit exister entre la plaque d'étain et la feuille de plomb. L'épaisseur de la couche d'étain qui se dépose dépend du temps que la feuille de plomb reste immergée, du plus ou moins de vitesse qu'elle met à passer dans la cuve, de la longueur de cette cuve, et, enfin, de l'intensité du courant électrique.

L'étamage terminé, on livre la feuille de plomb aux laminoirs jusqu'à ce qu'elle ait été réduite au degré d'épaisseur voulu ; par ce moyen, la surface du métal est rendue douce et brillante.

Lorsqu'on veut augmenter la couche d'étain, on recommence l'opération du bain électrique et du laminage autant de fois qu'on le juge nécessaire. (*Le Génie industriel.*)

Propulseur électrique. — Le chevalier Bonelli vient de découvrir un moyen d'établir un service postal plus expéditif :

Si, dans une bobine ou spirale composée d'un seul fil de cuivre, couvert de coton, se recouvrant plusieurs fois lui-même et traversé par un courant électrique, l'on fait pénétrer l'extrémité d'une barre de fer, celle-ci sera fortement attirée, viendra occuper l'axe de la spirale et demeurera comme suspendue au centre de la bobine. La force à laquelle obéit dans ce cas la barre de fer s'appelle *force axiale*.

Voilà le principe d'où est parti M. Bonelli pour arriver à la découverte du propulseur électrique, et voici maintenant l'expérience sur laquelle s'appuie cette découverte. On a pris trois bobines de forme quadrilatère. Ces bobines sont disposées sur une ligne droite, à 0m,60 de distance l'une de l'autre; deux rails qui reposent sur le plan inférieur de ces bobines les relient entre elles. Sur ces rails court un petit chariot à quatre roues, revêtu d'une chemise de fer, construit dans des dimensions qui lui permettent de traverser l'intérieur des bobines. Ce chariot porte une pile de Grove de huit couples. Les choses sont disposées de telle sorte que, à peine le chariot placé à l'entrée de la première bobine, les spirales de celle-ci se trouvent en communication avec les pôles de la pile dont il est porteur, et il est subitement attiré au centre de la bobine par la force axiale.

Mais aussitôt, grâce à une disposition particulière, le courant se trouve interrompu, de sorte que le chariot continue à courir en vertu de l'impulsion qui lui a été communiquée par la force axiale, et vient se présenter à l'ouverture de la deuxième spirale, dont les fils se trouvent à leur tour mis en communication avec les pôles de la pile. De là, nouveau développement de la force axiale, interrompue à temps pour laisser le chariot courir et arriver à la troisième bobine; il arriverait ainsi à la millième, si l'on en avait disposé mille de suite. De nouvelles expériences, faites à Manchester, confirment que ce qui était vrai pour une longueur de 2m 40, et pour trois bobines, l'est aussi pour une bien plus grande longueur et pour un plus grand nombre de bobines.

Voilà une découverte riche d'applications futures, et l'industrie dotée d'un nouveau moyen de transport qui se règle par lui-même, susceptible d'être employé partout où l'on aura besoin d'une énorme vitesse unie à un faible effort, circonstances dans lesquelles la question de dépense devient d'autant plus secondaire, que l'effet à obtenir ne peut être produit par un autre moyen connu.

Supposons, pour nous en tenir à la poste, une série de bobines

entre Paris et Lyon, un tube quadrilatère formé par des planches et enterré, si l'on veut, à quelques centimètres dans le sol, le long de nos voies ferrées, avec deux petites rails sur son plan inférieur; supposons dans le chariot porte-pile un compartiment pour recevoir des lettres, et nous avons là un système postal expéditif, qui vient combler la lacune qui existait dans nos moyens de communication. (*La Patrie.*)

—

Industrie.

Tannage perfectionné de l'écorce de chêne. — Pour utiliser le mieux possible les principes tannants qui se trouvent, soit dans la noix de galle, soit dans l'écorce de chêne, il convient d'opérer de la manière suivante :

L'écorce, fraîche encore, est réduite en petits morceaux et introduite dans un tonneau. On y ajoute une quantité d'eau suffisante pour couvrir la matière, puis on ferme le tonneau hermétiquement, de manière à empêcher l'action de l'oxygène de l'air. On laisse reposer le mélange pendant quelques semaines, afin que la dissolution des principes solubles dans l'eau puisse s'opérer, et on filtre le liquide pour le séparer des écorces. Ce liquide, exposé à une douce chaleur, entre en fermentation spiritueuse, et contient assez d'alcool pour marquer 1 à 2 degrés à l'alcoolomètre. Lorsqu'on introduit une peau dans cette dissolution, elle se tanne très-promptement, mais devient dure et racornie, parce que la liqueur est trop concentrée. Si, au contraire, on l'étend d'eau, on obtient d'excellents résultats; les peaux ainsi tannées sont plus souples, et le grain est plus serré que lorsqu'elles sont tannées par le procédé ordinaire. De plus, une même quantité d'écorces produit plus de matière tannante par cette nouvelle méthode.

Il n'est pas bon de faire bouillir l'écorce avec l'eau, parce que l'ébullition coagule les matières albuminoïdes qui provoquent la fermentation. L'auteur s'est assuré, par des essais, que l'écorce n'ayant subi que la fermentation spiritueuse fournit des résultats bien meilleurs que celle qui a subi la fermentation acide. (*Annales forestières et métallurgiques.*)

De l'emploi du fer galvanisé pour les navires cuirassés, par

M. Crace-Calvert. — M. Crace-Calvert a lu dernièrement, devant la Société philosophique et littéraire de Manchester, un mémoire dont nous extrayons les passages suivants : « L'auteur, rappelant qu'il s'est occupé depuis longtemps de l'analyse chimique des différentes espèces de bois employées dans les constructions maritimes, expose les remarques qu'il a eu l'occasion de faire dans une récente visite à l'un des arsenaux, relativement à l'action destructive que, dans les navires cuirassés, peut exercer l'emploi du chêne sur les boulons en fer qui traversent ce bois pour fixer les plaques de fer de la cuirasse. Il lui a semblé qu'il serait possible de parer à cet inconvénient en employant des boulons galvanisés, et c'est dans ce but qu'il s'est livré à une série de recherches, dont les résultats ont démontré la justesse de ses suppositions. Voici comment il a procédé :

« Il a fait préparer plusieurs pièces de chêne, et, après avoir enfoncé dans les unes des boulons en fer ordinaire, dans les autres des boulons en fer galvanisé, il a immergé une partie de chaque espèce dans l'eau douce et l'autre partie dans l'eau de mer. Après avoir laissé les choses en cet état pendant trois mois, il a sorti les pièces de leur bain et a constaté, d'une part : 1° que le fer galvanisé n'avait pas perdu de zinc par le frottement ; 2° que le bois et les boulons galvanisés n'avaient subi aucune altération ; tandis que, d'autre part, les boulons ordinaires étaient couverts de rouille, en même temps que le chêne qu'ils traversaient était devenu complétement noir par suite de la formation d'une certaine quantité de tannate et de gallate de peroxyde de fer. Pendant le cours des expériences, les eaux avaient été renouvelées toutes les semaines, et il avait été facile de remarquer que celles où baignait le fer galvanisé ne semblaient pas altérées, tandis qu'au contraire les autres accusaient une teinte foncée d'un noir bleuâtre due à la présence des sels qui viennent d'être signalés. » (*Moniteur industriel.*)

—

Correspondance particulière du COSMOS.

Silex attaqués par des fluides animaux. — A l'occasion de deux petites nouvelles insérées dans le *Cosmos*, M. Édouard Gand nous transmet d'Amiens la notice suivante : « Je possède deux

haches en pierre qui ont été trouvées sous des couches très-profondes de tourbe, dans l'une des vastes tourbières de la vallée de la Somme, à Condé-Folie. Toutes deux sont bien conservées; la plus grande avec son taillant aigu coupe le papier comme le fait une lame d'acier bien repassée; la plus petite est en grès commun, qui semble avoir été corrodé très-régulièrement sur les deux faces, pour laisser apparaître, en relief, des veines ou courbes presque elliptiques, analogues à celles qu'on voit se dessiner en creux dans la partie concave des coquilles bivalves habitées par les moules d'eau douce. D'où proviennent ces curieuses saillies? On ne peut les attribuer ni à des dépôts réguliers de matière étrangère, ni à un travail de fantaisie. Seraient-elles le résultat d'une action chimique produite par les parties nacrées des coquilles des moules; ou d'un travail mécanique, c'est-à-dire, le résultat du frottement ou de la pression exercée par la coquille sur le grès placé sous elle? J'avoue, dit M. Gand, ma complète incompétence pour interpréter un fait peut-être unique dans l'histoire des haches de pierre. L'illustre et savant M. Boucher de Perthes, pourrait seul nous édifier à ce sujet. Un fait isolé, quelque insignifiant qu'il puisse paraître aux profanes, peut parfois fournir de précieuses révélations aux personnes qui aiment à scruter les mystères de la nature. »

Nouvelle méthode de traitement et de guérison de l'oïdium, par l'engrais œnophile. — L'honorable M. Huard, ancien maire d'Argenton, nous transmet par lettre particulière, et par le *Moniteur de l'Indre* du 14 octobre, quelques considérations et quelques faits relatifs à la préservation des vignes par l'engrais stimulant assimilable, appelé par lui engrais œnophile. Dans sa pensée, et nous ne le contredirons pas sur ce point, la vigne n'est atteinte par l'oïdium que parce qu'elle est malade, et sa maladie consisterait primitivement dans une hydroémie, consécutivement dans une asphyxie végétative. Dès lors, ce qu'il faut opposer à l'oïdium, ce n'est pas un traitement externe, venant après que la maladie est déclarée, mais un traitement interne et préventif. Ce traitement préventif efficace serait, d'après M. Huard, un engrais spécial trouvé par lui, renfermant 60 pour 100 de substance en rapport avec la constitution spéciale de la vigne et ses appétences, tandis que le fumier ordinaire n'en renferme pas 4 pour 100. Cent kilogrammes de cet engrais payés 12 francs suffiraient à préserver complétement un journal de vigne portant 400 ceps; il y aurait économie matérielle véritable, puisque

l'engrais donné habituellement à ce même journal de terre coûte au moins 20 francs. Un grand nombre de visiteurs, venus exprès au château du Patty, ont constaté les faits suivants. Une treille (nature Mellier) située au pied du château qui, après avoir été, ce qui est de notoriété publique, dévorée pendant quatre années consécutives par l'oïdium, a donné depuis cinq années une végétation des plus saines et un produit des plus abondants ; sa récolte cette année a été vendue 55 francs. Une vigne à plants de Bordeaux, âgée de douze années, n'a reçu qu'une fois l'engrais œnophile ; et sa végétation diffère autant de celle des vignes voisines que la portion d'un champ de trèfle sur laquelle on a semé du plâtre diffère des trèfles environnants. Une jeune plantation de douze années est plus active, plus verdoyante, plus animée que des plantations de trois années engraissées par une quantité double de fumier. M. Huard voit que nous avons fait bon accueil à sa missive, quoique les faits qu'il signale ne soient pas de nature à porter la conviction dans les esprits. Mais il nous permettra d'attendre, pour répondre de nouveau à son appel, que nous connaissions son secret.

F. MOIGNO.

PHOTOGRAPHIE.

Expériences sur l'action chimique de la lumière solaire,

Par M. BAUDRIMONT,

professeur de chimie à la Faculté des sciences de Bordeaux.

Ces expériences, commencées en juin 1857, et continuées jusqu'en novembre 1861, ont été divisées en deux séries principales ; celles de la première série ont été faites sur des matières colorées avec un châssis carré pouvant recevoir neuf vitres et neuf espèces de verres, de nuances différentes. Les expériences de la seconde série ont été faites sur des végétaux avec les mêmes châssis colorés. Les substances colorées étaient : 1° des substances chimi-

ques, sels de mercure et d'iode, chromate d'argent; 2° des papiers imprégnés de matières colorantes organiques solubles dans l'eau ou dans l'alcool, tournesol, curcuma, orcanette, etc.; 3° des rubans de soie de diverses couleurs; 4° des substances dissoutes et contenues dans des tubes scellés par la fusion. Nous regrettons de ne pouvoir entrer dans les détails de ces deux séries d'expériences et d'être forcé de nous borner à reproduire les conclusions générales de cet important travail, dont le résultat le plus inattendu a été que la quantité d'eau qui s'évapore varie avec la couleur de la lumière qui éclaire ce liquide, lorsque les différences de températures sont insignifiantes et trop faibles.

Les faits consignés dans ce travail se divisent en plusieurs groupes fort distincts : les uns consistent dans la destruction et probablement même dans la combustion de substances organiques; les autres, relatifs à la végétation, se rattachent à la formation des produits végétaux par une espèce de réduction; les derniers, enfin, comprennent des réactions qui ont eu lieu par la simple action de la lumière, sans l'intervention d'aucun corps étranger. Tel est probablement le cas du protochlorure et du bisulfure de mercure.

Quoique ces faits paraissent en opposition les uns avec les autres, il est évident qu'ils sont dus à une même cause, et qu'ils ont leur origine dans l'action de la lumière solaire.

Cette identité d'origine donne lieu de penser qu'il est possible de les relier les uns aux autres par une théorie qui permette d'en comprendre la généralité. Je vais m'efforcer d'en ébaucher les premiers éléments.

Les conséquences à déduire de l'action que la lumière exerce sur les végétaux se relient intimement à celles entreprises sur diverses matières, et qui sont consignées dans la première partie de ce travail.

Il est évident que les rayons chimiques reconnus comme appartenant à la partie la plus réfrangible du spectre solaire, ne sont pas ceux qui font naître les réactions chimiques fondamentales qui donnent naissance aux produits organiques des végétaux.

Ces rayons se trouvent vers la lumière jaune, qui est inerte relativement à l'héliographie, tandis que la lumière violette, qui est beaucoup plus réfrangible, est tout à fait incapable d'exercer cette action; mais il faut reconnaître qu'aucune lumière élémentaire n'est propre à provoquer la végétation d'une manière com-

plète par elle-même, et qu'il faut le concours de la lumière blanche du soleil tout entière pour produire cette merveilleuse métamorphose de la matière inerte en matière vivante.

C'est là le simple résumé des faits observés ; mais combien de questions ne font-ils point naître !

Comment la lumière intervient-elle ?

Agit-elle d'une manière temporaire, ou bien demeure-t-elle dans les produits qu'elle concourt à former ?

Est-elle une matière impondérable agissant par sa présence dans les corps ? ou bien, jouissant d'un dynamisme spécial, doit-elle être considérée comme un agent mécanique ?

On admet généralement que l'acide carbonique qui pénètre dans les végétaux est réduit, que son carbone se fixe dans ces êtres, tandis que l'oxygène est mis en liberté. Mais il est évident, pour celui qui y a profondément réfléchi, que l'acte qui s'accomplit n'est point aussi simple; que l'ammoniaque intervient dans la réaction; qu'il est possible qu'il en soit de même de plusieurs matières minérales; et enfin, qu'au lieu d'une simple réduction, il y ait une suite de réactions analogues à celles que l'on admet pour l'accomplissement de la nutrition des animaux, à cela près qu'elles s'opéreraient dans un ordre inverse. Quoi qu'il en soit, si l'on ne considère que la réaction finale, telle qu'elle se présente à nous et qu'elle est acceptée par tout le monde, les produits formés doivent retenir une certaine partie de la lumière et notamment celle qui correspond à la réfrangibilité des rayons jaunes; tandis que l'autre partie, et principalement celle qui correspond aux rayons les plus réfrangibles, doit s'unir entièrement à l'oxygène et y demeurer à l'état latent.

L'oxygène abandonné par les plantes ne différant pas de celui qui entre dans la constitution de l'atmosphère, on est conduit à admettre que, dans tous les cas, l'oxygène libre contient de la lumière latente.

Lorsqu'on brûle une matière organique quelconque, telle que du bois, de l'huile ou du charbon, de la lumière apparaît pendant la combustion, et l'on est en droit d'en conclure que cette lumière était contenue à l'état latent dans les corps mis en présence, ainsi que j'ai cherché à le démontrer dans l'opuscule que j'ai publié sous le nom de *Dynamique des êtres vivants*. Mais à l'époque de cette publication, je n'avais pas eu la pensée que la lumière contenue dans les végétaux différât de celle contenue dans l'oxy-

gène, et qu'elles pouvaient se compléter l'une par l'autre pour reproduire la lumière ordinaire.

Il semblerait résulter de ces faits que l'oxygène abandonné par les végétaux, par suite de l'espèce de lumière qu'il entraîne avec lui, pourrait se trouver dans un de ces états singuliers qui ont été signalés par M. Schœnbein. Les deux lumières condensées, l'une dans le végétal, l'autre dans l'oxygène, non-seulement seraient complémentaires au point de vue de leur couleur, mais elles pourraient différer encore, soit comme deux rayons de même origine, polarisés rectangulairement, et plus encore peut-être comme des rayons jouissant de pouvoirs rotatoires contraires et complémentaires qui entraîneraient soit l'hémiédrie, soit la plagiédrie, si l'oxygène et le carbone pouvaient immédiatement prendre une forme cristalline.

En général, les corps perdraient de la lumière en se combinant, et il faudrait leur restituer cette lumière lorsqu'on les sépare, pour les ramener à leur état primitif. Mais le champ des hypothèses élargit son horizon à mesure qu'on le parcourt, et tout n'est pas fini avec elles.

Des cotylédons prenant un développement foliacé et produisant de la matière verte, comme ceux des graminées, du *Lepidium sativum* et des synanthérées, et cela pouvant avoir lieu, quelle que soit la couleur de la lumière qui éclaire les plantes et même dans l'obscurité, on est conduit à penser que ces graines doivent renfermer de la lumière latente qui devient libre et efficace à mesure que l'évolution embryonnaire s'accomplit, et finit par disparaître lorsque la gemmule a acquis assez de force pour puiser directement dans les émanations solaires la lumière indispensable à la formation du végétal.

Si l'on recherchait dans quel produit spécial inhérent à la graine la lumière se trouve ainsi condensée, on serait conduit à reconnaître que ce doit être dans la partie la plus combustible, dans la matière grasse qui existe toujours autour de l'embryon; matière grasse qui, pendant une longue suite de siècles, a été le principal et presque l'unique produit que l'homme a employé comme base de son éclairage.

La fonction principale de cette matière serait, par une réaction inverse de celle qui l'a produite, de s'unir à l'oxygène et de commencer ainsi la suite des réactions chimiques qui doivent s'accomplir pour produire la matière organique.

Les graines ne sont pas les seuls êtres primitifs qui contiennent

des corps gras; il en est de même de tous les œufs des animaux, à tel degré d'organisation qu'ils appartiennent, depuis la spongile jusqu'à l'espèce humaine, et la fonction de la matière grasse y est sans doute aussi la même.

La germination et l'évolution primitive des animaux se confondent, pour ainsi dire. Toutes deux se font à l'abri de la lumière, toutes deux exigent le concours de l'oxygène, toutes deux consomment de la matière organique et n'en créent point. Aussi enseignai-je, depuis assez longtemps, que la germination est un acte de nature animale.

Quelque hasardées que puissent paraître les opinions qui viennent d'être émises, il ne faudrait pas trop se hâter de les repousser, car elles sont en harmonie parfaite avec l'ensemble de la grande théorie des mouvements vibratoires, qui est la seule aujourd'hui qui puisse convenir à tous les faits observés dans la nature.

Il resterait maintenant à interpréter, dans cette dernière théorie, ces mêmes opinions; mais cette explication exigeant d'entrer dans des développements étrangers aux principaux faits qui viennent d'être exposés, je la réserve pour un autre travail. » Et nous aussi nous gardons en réserve la répugnance que nous inspire la lumière latente impossible de M. Baudrimont. F. MOIGNO.

Révolver photographique inventé par M. Thompson,

Présenté par M. BRIOIS.

Cet instrument donne quatre petits portraits-médaillons positifs instantanés. Il trouve donc son utilité aussi bien chez l'amateur que chez le photographe, et la manière d'en faire usage est très-simple : la voici. Une glace de la dimension voulue et sur laquelle les médaillons sont tracés est préparée et sensibilisée, puis placée dans la boîte, qui s'ouvre en appuyant sur un bouton; on remonte un ressort et l'on met au point à l'aide d'une loupe et d'un objectif, qui peut s'approcher ou s'éloigner de la glace dépolie. Le point étant exact, il suffit de pousser une tige pour faire tomber l'objectif à sa place et opérer instantanément, ou en comprimant un second bouton si l'on veut poser plus longtemps; en enlevant le doigt, l'obturateur se referme. Après le premier por-

trait, on tourne la boîte sur son axe pour présenter successivement les quatre côtés de la glace. Les opérations de développement et de fixage étant finies et la glace sèche, on la vernit noire et on détache chacun des petits disques tracés à l'avance.

(*Bulletin de la Société française de photographie*).

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 20 octobre 1862.

M. Perrot, de Rouen, transmet une nouvelle Note sur les propriétés comparées du paratonnerre actuel et du paratonnerre à pointes multiples. Sa conclusion est que ce dernier paratonnerre défend efficacement une zone de rayon circulaire beaucoup plus grande.

— M. Dupuy répond à quelques objections formulées par M. Babinet contre son nouveau baromètre.

— MM. Perrier et Possoz, appelés en Russie et en Allemagne pour faire l'application de leurs procédés de traitement des jus saccharifères, croient pouvoir prouver par des dates certaines qu'ils ont sur M. Alvaro Reynoso la priorité de la modification apportée au procédé de M. Melsens, et qui consiste à rendre alcalins les jus sur lesquels on fait agir les sulfures ou les sulfites neutres.

— M. Charles Martins, professeur à la Faculté de Montpellier, présent à la séance, dépose une Note relative au terrible orage survenu à Montpellier le 11 octobre. La quantité de pluie tombée en quelques heures s'est élevée à 227 millimètres, la moitié de la quantité d'eau qui tombe sur le sol de Paris pendant une année entière. M. Charles Martins demande, en outre, que son nom soit porté sur la liste des candidats à la place de correspondant devenue vacante, dans la section d'agriculture et d'économie rurale, par la mort de M. Vilmorin.

— M. Hirschfeld écrit qu'il a répété avec les plus grands soins, mais sans succès, ou plutôt avec le plus mauvais résultat, les

expériences de M. Lemaire sur l'emploi du coaltar pour préserver les pommes de terre de la maladie. Les tubercules plantés dans un sol additionné d'une petite quantité de coaltar se sont montrés plus malades que ceux plantés dans un sol non préparé.

— M. Martin, de Tonnerre, envoie à l'Académie, pour être conservé dans les collections du Muséum d'histoire naturelle, le corps, enfermé dans un bocal plein d'alcool d'un enfant né à terme. Ce corps pèse à peine 1 250 grammes, et manifeste un très-grand nombre d'altérations ou d'anomalies.

— M. Flourens présente, au nom de M. le docteur Castorani, son Mémoire sur les causes des taches de la cornée, que l'habile médecin-oculiste a bien voulu analyser pour le *Cosmos* : « Nous croyons : 1° que les causes de taches de la cornée connues sous le nom de néphélion, albugo et leucome, sont extérieures à la cornée, et nous avons pensé qu'elles consistent dans les sécrétions anormales de la conjonctive enflammée, sécrétions qui, sous forme de petits filaments de molécules de pus ou de mucus, se déposent et s'organisent en s'y insinuant sur la partie ulcérée de la cornée, ou sur la partie de la cornée qui est à découvert par une large plaie ; 2° que les taches de la cornée se forment le plus souvent au centre de la susdite membrane par le mouvement des paupières, agissant de la périphérie au centre, de sorte que les filaments de mucus se trouvent entraînés de ce côté ; puis, à cause de la lenteur avec laquelle la cornée se renouvelle à son centre.

« Pour nous en assurer, sur un lapin, après avoir attiré l'œil en dehors, nous avons avec la branche d'une pince courbe à pupille artificielle, détaché en les soulevant les couches antérieures de la cornée sur presque toute son étendue, afin d'obtenir une large plaie. Puis, nous avons coupé ces mêmes couches avec de fins ciseaux courbes ; enfin, pour avoir les filaments ou les molécules de pus ou de mucus, nous avons irrité la conjonctive avec une pince à torsion, et nous avons coupé en même temps la membrane clignotante pour empêcher tout frottement contre la cornée.

Après vingt-quatre heures, on voyait déjà des filaments de pus et de mucus adhérant contre la cornée, surtout vers la partie centrale de la membrane, tandis que d'autres filaments et molécules étaient réunis au grand angle et dans le cul-de-sac conjonctival. Le conjonctive était rouge et les paupières tuméfiées et

à demi fermées. Après sept ou huit jours, les vaisseaux qui partaient de la conjonctive et du tissu cellulaire sous-conjonctival venaient à recouvrir la cornée tout autour de sa périphérie. Dans les jours suivants, la conjonctive palpébrale était à peine rouge, tandis que les vaisseaux s'avançaient toujours davantage sur la cornée, qui redevenait transparente à sa périphérie. Vers son centre, au contraire, où adhéraient en grande quantité soit les filaments, soit les molécules de pus ou le mucus, les vaisseaux n'arrivaient pas ou n'arrivaient qu'incomplètement, et ils commençaient à disparaître, tandis que la cornée ne réparait pas ses couches de ce côté, ou ne le faisait que lentement. Il est entendu que les vaisseaux, à mesure qu'ils avançaient sur la cornée, venaient la recouvrir et organiser sur elle les filaments ou molécules de pus ou de mucus qu'ils rencontraient dans leur passage.

« Après un mois, on commençait à voir sur le centre de la cornée, une tache plus ou moins large, d'un blanc noirâtre sale, qui, après un mois et demi ou deux était devenue plus ou moins blanche : c'était tantôt un néphélion, tantôt un albugo, tantôt un leucome, selon la quantité de pus ou de mucus qui adhérait contre la cornée. On obtenait quelquefois le leucome adhérent qui non-seulement est formé par la sécrétion anormale de la conjonctive, mais encore par celle de l'iris. Cependant, je ne dirai rien ici de cette dernière sécrétion, me réservant de la développer lorsque je publierai mon travail sur le staphylome opaque de la cornée.

« Sur un autre lapin nous avons enlevé les filaments qui adhéraient contre la cornée, et nous avons vu la plaie guérir sans tache après un mois et demi environ. Mais si les produits de la sécrétion conjonctivale s'insinuaient dans l'épaisseur de la cornée, la tache se formait : elle était toutefois beaucoup plus petite que dans les autres cas.

« Si, après avoir fait une large plaie à la cornée, on produisait l'inflammation des membranes internes, la conjonctive devenait rouge et la tache se formait.

« Ce qu'on aperçoit devant l'ulcère, ou devant la plaie de la cornée, est le produit des sécrétions anormales de la conjonctive; car, ou bien l'on coupe les paupières au-dessus des arcades orbitaires, ainsi que la conjonctive qui borde la périphérie de la cornée, ou bien l'on produit un exopthalmos artificiel, et dans ce cas

non-seulement les filaments ne se présentent plus sur la cornée; mais encore celle-ci se dessèche.

« A l'examen microscopique, les filaments et les molécules nous ont donné des globules de pus et de mucus.

« Arrivé à ce point, il nous reste encore à voir la lenteur du renouvellement de la cornée à son centre, et la tendance qu'ont les paupières à ramener vers cette partie les filaments du mucus. Sur la périphérie de la cornée droite, nous avons produit une plaie de trois à quatre millimètres, en même temps que nous en avons fait une semblable sur le centre de la cornée gauche. Après un mois, la plaie de la périphérie n'existait plus, tandis que celle du centre s'était à peine réparée de sa moitié.

« Sur un lapin, après avoir enlevé les couches superficielles de la cornée, afin d'obtenir une large plaie, nous avons coupé la moitié de la paupière supérieure et la membrane clignotante. Après un mois ou un mois et demi, la tache était formée, mais beaucoup plus large à la partie supérieure de la cornée où l'action de la paupière n'existait qu'incomplètement.

« Nous ne nous sommes pas arrêté aux résultats précédents, mais nous avons voulu continuer nos expériences plusieurs fois répétées par d'autres plus concluantes encore. A cette fin, nous avons introduit entre les couches de la cornée des substances colorantes en poudre. C'est par ce procédé que nous avons formé des taches rouges avec le carmin et le vermillon; bleues avec l'outremer; blanches avec le blanc d'argent; vertes avec le vert anglais, etc. D'autres fois, nous avons frotté ces mêmes substances contre la conjonctive palpébrale, après avoir fait une plaie sur la cornée, et nous avons aussi obtenu des taches colorées. Si, au lieu de matières colorantes, j'employais du pus ou du mucus, j'obtenais des taches blanches à volonté. Dans un autre mémoire, j'exposerai le traitement des taches dont je crois avoir découvert le mode de formation. »

— M. Baguet? adresse une Note sur les différences caractéristiques des trois sortes de ténias, Serrata, Cœnurii, Cysticerque; ces trois espèces sont, il est vrai, très-voisines les unes des autres, mais cependant elles sont certainement distinctes; il importe de ne pas les confondre dans les expériences qui, comme celles de M. Pouchet, ont pour but le développement et les migrations des vers intestinaux.

— M. Lavallée-Poussin communique diverses expériences relatives aux générations spontanées.

— M. le docteur Prosper de Pietra-Santa lit un Mémoire relatif à l'influence exercée par l'air des Pyrénées sur les affections chroniques de la poitrine. Voici ses conclusions :

« L'air que l'on respire dans les montagnes des Pyrénées, à une hauteur de 800 mètres au-dessus du niveau des mers, possède des conditions toutes spéciales :

1° Il est plus léger;

2° Il contient moins d'oxygène;

3° Il est imprégné d'une quantité plus considérable de vapeur d'eau;

4° Il renferme une proportion très-élevée d'ozone, c'est-à-dire d'oxygène à un état particulier d'électrisation.

Cette atmosphère ainsi constituée exerce une influence très-heureuse sur les affections chroniques des voies respiratoires.

Elle forme, dans ces cas particuliers, un auxiliaire très-puissant de l'action bienfaisante des eaux thermales sulfureuses répandues dans la contrée. »

— M. le docteur Montagne présente un travail sur une soixantaine d'algues recueillies, dans la partie sud-ouest du littoral de Bourbon, par M. Maillard, ingénieur civil colonial, qui a habité cette île près de vingt ans.

Sur ce nombre, dix algues étaient absolument nouvelles et sont figurées dans les quatre planches qui accompagnent la partie botanique de l'ouvrage que publie M. Maillard sous le titre de *Notices sur l'île de la Réunion*, et qui formera un fort volume ou peut-être deux.

Pour revenir à cette publication de plantes marines de l'une des quatre îles de l'Afrique, M. Montagne prévient que, ne pouvant user du microscope comme par le passé, il a dû s'adjoindre un jeune collaborateur, licencié ès sciences, qui a fait les analyses sous sa direction et peint les planches, M. Millardet, élève en médecine et membre de la Société botanique de France.

En entrant en matière, l'auteur fait la remarque que la végétation sous-marine de ces îles a une grande analogie et même ressemblance avec celle du cap de Bonne-Espérance, et que certaines espèces ont été indiquées comme propres aux deux localités. Bien plus, les mêmes analogies et similitudes se retrouvent entre le littoral de Bourbon et celui du Chili qui baigne l'océan Pacifique. Ainsi les *Lingora brachyclada. Dec.*; *Gymnogongrus furcellatus. Ag.*;

Gigartina Chamissoei. Mntg., et quelques autres se rencontrent sur l'un et l'autre littoral.

Le docteur Montagne termine son travail en notant, comme digne de l'attention des physiologistes, sous le rapport de la géographie botanique, plusieurs faits qui résultent de cette étude.

Et d'abord, il a trouvé dans la collection un individu de *Fucus serratus L.* arraché au sol du littoral de la Réunion et non rejeté par les flots sur ses bords, observation déjà faite par Suhr, qui affirme que ce fucus lui a été envoyé du cap de Bonne-Espérance, assertion que l'on croyait erronée et que confirme sa présence à Bourbon. Ce *Fucus serratus*, très-commun sur notre littoral, où réuni au *F. vesiculosus* et à quelques Laminaires, il constitue, sous le nom de Varech ou de Goëmon, un excellent engrais pour fertiliser la terre, et qui garnit toutes les côtes orientales de l'Atlantique, avait été cru limité au sud par le détroit de Gibraltar, qu'il ne dépassait pas.

Maintenant, sa présence à Bourbon doit convaincre que M. Suhr ne s'était pas trompé, et que, pour être rare au delà de ses anciennes limites, cette algue peut braver la température des mers australes.

Un autre fait assez curieux et que nous voulons noter ici, c'est la présence sur ces mêmes côtes d'un Sargassum qui n'avait encore été recueilli jusqu'ici que dans la mer Rouge; c'est le *S. Figarianum*, publié sous ce nom qui est celui du découvreur, par le professeur de botanique à l'Université de Gênes, M. de Notaris. Ce rapprochement est singulier.

Ce travail de M. Montagne est accompagné de quatre planches coloriées, où l'on trouvera l'analyse microscopique et la figure des 9 ou 10 espèces nouvelles. L'auteur y a joint celles d'un nouveau genre *Polycladia*, qu'il a publié et décrit dans son *Sylloge*, et de l'espèce *Polycladia Commersonii*, dont en 1855 l'origine, qu'il pensait devoir être rapportée au détroit de Magellan, doit reconnaître aujourd'hui pour patrie l'île Bourbon, où elle n'est pas rare.

— M. Delesse, ingénieur des mines, fait hommage de sa Carte agronomique des environs de Paris, et lit une note sur la manière dont il l'a établie. De nombreux échantillons de terre végétale ont d'abord été pris à une profondeur moindre que 0m,30. Un premier essai avec l'acide indiquait s'il contenait ou non du calcaire. Pour plusieurs d'entre eux, l'acide carbonique du calcaire a même été déterminé par un dosage spécial. On a ensuite recher-

ché, par la lévigation, quelles étaient les proportions d'argile ou de marne. On a déterminé le poids du résidu de la lévigation, puis, par un tamisage, on a séparé le résidu sableux du résidu pierreux, et on les a pesés également. Le calcaire, l'argile, le sable, les débris pierreux sont, en définitive, les substances minérales qui constituent essentiellement la terre végétale dans les environs de Paris. M. Delesse s'est proposé non-seulement de faire connaître leur présence ou leur absence, mais encore d'indiquer leurs variations. Il fait figurer, en outre, les parties dans lesquelles la terre renferme la plus grande proportion d'humus et de matières organiques. Nous ne nous arrêterons pas à décrire les notations adoptées par M. Delesse; mais nous dirons quelques mots des résultats que la carte fait ressortir. La terre végétale change le plus souvent d'une manière insensible; elle contient toujours de l'argile, du sable, et de l'humus, souvent des débris pierreux. L'humus est très-abondant dans les vallées et dans toutes les dépressions du sol. La répartition du calcaire est soumise à des lois faciles à saisir. La région avec calcaire comprend les thalwegs, les dépressions des plateaux, les flancs des coteaux, et surtout le fond des vallées. La terre végétale des environs de Paris provient des roches sous-jacentes, et surtout des roches du voisinage; toutefois, on ne saurait la regarder comme le résultat d'une désagrégation de ces roches sur place; elle appartient essentiellement au terrain de transport, comme le prouve le sable, le gravier, et les nombreux débris roulés qu'elle renferme; elle constitue la partie supérieure de ce terrain complexe, et participe à toutes les variations qu'il offre dans son mode de formation et dans ses caractères minéralogiques. La Carte agronomique a le grand avantage de faire connaître, d'après un système particulier de notation, quelle est la composition minéralogique de la terre végétale en un point quelconque des environs de Paris; elle indique la région sans calcaire ou pauvre en calcaire qu'il est avantageux de *marner*; la région argileuse ou fortement marneuse qu'il convient de *drainer*.

— M. Regnault, au nom de MM. Léon Foucault et Jules Duboscq, présente avec de très-grands éloges un nouveau modèle de leur héliostat considérablement perfectionné.

« Ce nouveau modèle est spécialement destiné à la photographie pour la reproduction des images agrandies. Il fait mouvoir un miroir de 40 centimètres sur 80, dont la plus grande dimension ne cesse pas de rester dans le plan de réflexion; en sorte que

le faisceau, réfléchi dans une direction fixe, présente généralement un diamètre utile de 30 à 40 centimètres. Un pareil miroir, obligé de s'orienter dans son plan en même temps qu'il s'incline sous l'incidence voulue, n'aurait pu tourner à frottement sur le disque qui le supporte sans rencontrer une résistance considérable. Au frottement de glissement qui avait lieu dans le petit modèle établi en principe, on a substitué le roulement du revers du miroir sur trois galets qui déterminent le plan réfléchissant. Dans l'intention de réserver la faculté d'incliner plus ou moins le rayon réfléchi, la colonne du miroir était reliée dans le premier modèle à un point central par une bielle articulée qui avait pour but de maintenir constante la distance du centre principal au point de suspension du miroir; il fallait alors que cette colonne fût montée à coulisse sur l'alidade qui la porte. Mais c'était là un mécanisme compliqué et qui est resté sans objet, parce qu'en fait il est rare qu'on ne donne pas au faisceau réfléchi une direction à peu près horizontale. C'était donc simplifier avantageusement l'instrument que de supprimer des organes qui seraient restés sans utilité.

Cependant le nouvel appareil partageait encore avec tous les héliostats connus jusqu'à ce jour le défaut d'opposer au rouage moteur des résistances variables, et qui, dans certaines positions, deviennent complétement insurmontables. Ces variations de résistance s'expliquent par l'étendue continuellement changeante des mouvements exécutés par les différentes pièces sous l'action du mouvement constant de l'axe moteur. Dans les positions singulières où la colonne du miroir doit tourner sur elle-même d'un mouvement relativement prompt, la réaction sur le rouage devient excessive et insurmontable. Mais, voyant que la difficulté se limitait en ce point, j'ai eu la pensée de placer dans la colonne même un ressort auxiliaire pour la solliciter, indépendamment du rouage, à franchir la position difficile. Ce ressort fonctionne en quelque sorte à l'insu de l'opérateur, et son introduction ne change en rien la manœuvre de l'appareil; il a seulement pour effet d'assurer l'évolution du miroir dans toutes les positions où l'instrument peut géométriquement passer. »

Ce magnifique héliostat, exposé dans la salle d'attente, a excité l'admiration universelle. Rien n'est plus étonnant que de voir un petit pendule de métronome entraîner d'un mouvement continu un miroir vraiment gigantesque, dont on ne peut se faire une idée que quand on l'a vu.

Nous avons été heureux d'entendre M. Léon Foucault dire pu-

bliquement que l'idée si ingénieuse du ressort moteur, dissimulé dans la colonne qui porte le miroir, appartenait à M. Jules Duboscq. C'est un beau titre de plus acquis par cet habile constructeur à la reconnaissance de physiciens, et il nous semble impossible qu'on n'en tienne pas compte dans la distribution des récompenses de l'Exposition internationale. M. Duboscq, dans la lettre d'envoi de la note que nous venons de reproduire, demande que nous reconnaissions qu'il a le premier, pratiquement, agrandi les images de la photographie par des appareils sortis de ses ateliers, et qui renfermaient tous les éléments des appareils imaginés depuis. Nous faisons cette déclaration avec d'autant plus de plaisir qu'elle est l'expression de la vérité et de la justice. Elle a d'ailleurs d'autant plus de portée sous notre plume que nous l'écrivons avec pleine connaissance de cause, ayant eu M. Duboscq pour collaborateur dans de nombreuses soirées de lumière électrique où les agrandissements jouaient un si grand rôle.

— M. Malaguti maintient, contre l'assertion de M. de Luca, l'existence d'un peroxyde de fer vraiment magnétique, sans trace aucune de protoxyde. Depuis l'apparition de la note de M. de Luca, il a répété avec le plus grand soin ses premières expériences et il les a trouvées parfaitement exactes.

M. Dumas déclare que la question soulevée est d'une assez grande importance pour que l'Académie doive intervenir ; il demande la nomination d'une commission chargée de reproduire les faits énoncés par les deux habiles chimistes et de prononcer en faveur de l'un ou de l'autre. La commission sera composée de MM. Pelouze, Dumas, Chevreul, Regnault et Pouillet.

F. Moigno.

Imprimerie de W. Remquet, Goupy et Cie, rue Garancière, 5.

A. Tramblay, *Propriétaire-Gérant.*

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Mort de sir Benjamin Brodie. — L'illustre chirurgien qui a cédé l'année dernière au général Sabine la présidence de la Société royale de Londres, est mort le mardi 21 octobre à Brome-Park, en Surrey. Né le 9 juin 1783, il avait près de 80 ans. Ses ouvrages professionnels sont nombreux et justement estimés; il n'était pas un génie, aucune grande découverte n'est attachée à son nom; mais c'était un chirurgien éminent et le premier des hommes de l'art qui fût arrivé à la dignité si haute de président de la Société royale.

Comité consultatif d'hygiène et du service médical. — Ce comité a tenu sa première séance le jeudi, 16 de ce mois, au ministère de l'intérieur, sous la présidence du ministre son président, assisté de M. le préfet de la Seine, de M. Dumas et de M. Royer, vice-présidents. M. le ministre aurait dit que S. M. l'empereur s'était émue des faits qui avaient été avancés dans la discussion qui avait eu lieu à l'Académie de médecine sur l'hygiène des hôpitaux; et que dans sa sollicitude pour les classes pauvres, il avait créé un comité d'hygiène afin de rechercher s'il y avait lieu d'introduire des améliorations dans les établissements hospitaliers de France.

Feux des navires. — Un décret du 25 octobre rend obligatoire à tous les navires de guerre et de commerce, à partir du 1er juin 1863, un nouveau règlement relatif aux feux des navires. Tout navire à vapeur en marche devra porter en tête du mât de misaine un feu blanc visible à cinq milles au moins de distance; à tribord un feu vert visible à deux milles; à bâbord un feu rouge visible à deux milles. Les bâtiments à voiles porteront les mêmes feux que les bâtiments à vapeur, à l'exception du feu blanc du mât de misaine, dont ils ne doivent jamais faire usage. En temps de brume, de jour comme de nuit, les navires feront entendre les signaux suivants toutes les cinq minutes au moins: les navires à vapeur le son du sifflet à vapeur; les navires à voiles le son du cornet; les bâtiments à vapeur ou à voiles, lorsqu'ils ne sont pas en marche, le son de la cloche. Ces mesures sont éminemment

sages sans doute; mais n'est-il pas grandement à désirer, ou mieux, n'est-il pas absolument nécessaire que, pour éviter d'une part les collisions; que, pour parer d'autre part au trouble désespérant qui suit une collision ou tout autre accident grave, les grands navires de guerre et de commerce entrent enfin en possession de l'éclairage électrique, le seul qui réponde parfaitement à tous leurs besoins? Maintenant, qu'avec une machine magnéto-électrique à six ou quatre disques on peut, avec une force de deux chevaux au plus, engendrer six ou quatre lumières de cinquante ou cent becs carcel chacune, rien ne serait plus facile que de produire dans les conditions les plus excellentes, avec une intensité qu'il sera impossible d'obtenir autrement, les feux réglementaires et les feux intérieurs exigés par le service des équipages, des passagers ou des machines. Tous ceux qui savent à quel point de perfection l'éclairage électrique est parvenu ne cessent pas de déclarer qu'il est absolument impossible qu'il ne soit pas bientôt accepté par la marine. Mais qui prendra l'initiative de ce progrès si bienfaisant? Un savant amiral hollandais, chargé par son gouvernement de venir à Paris, avec l'ingénieur en chef du service des phares, pour suivre avec le plus grand soin les expériences des Invalides et en faire l'objet d'un rapport, a conclu sans hésiter à l'adoption des machines magnéto-électriques; mais, nous écrivait-il tout récemment, comment exiger du ministère de la marine hollandaise qu'il applique le premier une invention française!

F. MOIGNO.

Aciers Frémy.— Nous avions engagé M. Picault, l'un de nos plus habiles couteliers, à demander à M. Frémy une certaine quantité de ses aciers qu'il transformerait en outils, pour mieux apprécier leur qualité. M. Picault a suivi nos conseils, et la semaine dernière il a pu porter au savant académicien deux couteaux à découper, l'un mince pour jambon, l'autre plus épais pour volaille, des ciseaux, deux couteaux catalans dont un à tire-bouchon, et une paire de rasoirs. L'acier remis par M. Frémy était de deux sortes; l'un provenait de fer préparé au coke, l'autre de fer préparé au coke et au charbon de bois; tous deux sont définitivement très-bons, mais le second est naturellement de qualité supérieure. M. Picault nous a déclaré qu'il ne ferait pas de meilleurs outils avec les aciers anglais qui servent ordinairement à sa fabrication.

Météorologie agricole de la France en septembre 1862. — Sous le rapport de la température, le mois de septembre a suivi une

marche très-régulière. La moyenne s'est écartée fort peu de la moyenne générale dans toute l'étendue de la France, excepté pour Paris, où la moyenne a été de 1°,75 au-dessus de la moyenne ordinaire de ce mois. Dans le nord, la température a été de quelques dixièmes de degré seulement supérieure à la moyenne ordinaire ; à partir du centre jusqu'à l'extrême midi, la température est restée un peu au-dessous de la moyenne de septembre. L'année 1862 pourra compter parmi les plus orageuses. Nous avons déjà signalé la présence des orages pendant les trois mois de l'été dernier : septembre a offert les mêmes phénomènes. On a compté dans plusieurs stations six, sept et huit orages pendant ce mois, et toutes les régions de la France en ont été atteintes. Ces orages n'ont pas été généralement accompagnés de grêle, mais ils ont déterminé, dans le midi surtout, d'abondantes chutes d'eau, dont le total s'élève en moyenne à près de 200 millimètres, pour tous les pays situés au-dessous de la latitude de Bordeaux. Dans le nord, la pluie tombée n'a fait que compenser, à peu de chose près, la perte résultant de l'évaporation. (*Journal d'agriculture pratique.*)

État des récoltes en septembre et octobre. — Les beaux jours que nous venons de traverser ont été très-favorables aux récoltes encore sur pied, particulièrement à la vigne et aux betteraves. Il n'est pas possible d'apprécier dès maintenant le résultat des vendanges ; on peut dire cependant qu'il sera meilleur qu'on ne l'espérait, et qu'on fera généralement de bon vin.

Le temps a été également très-propice aux travaux de la saison, et les ensemencements d'automne ont été faits et se font encore aujourd'hui dans d'excellentes conditions. (*Ibidem.*)

Doyen des arbres. — Le doyen des arbres de Paris est un orme colossal que possède l'Institution impériale des sourds-muets, au milieu de la principale cour de cet établissement. Ce phénomène végétal s'élève à une hauteur de 50 mètres ; il compte 5 mètres de circonférence au-dessus du sol. Son fût, droit et uni, est surmonté d'une touffe de branches vigoureuses, ressemblant de loin à la tête d'un oranger. Surmontant les toitures les plus élevées, cet arbre s'aperçoit facilement des environs de Paris. L'orme des sourds-muets est, dit-on, le dernier survivant des arbres faisant partie des grandes plantations ordonnées par Sully, sous Henri IV, vers 1605 ; il aurait donc aujourd'hui plus de deux siècles et demi.

Mouvement de la population en France de 1856 à 1862, par

M. Legoyt. — L'accroissement de la population civile des 86 départements s'est élevé à 670 505. En tenant compte de l'armée, la population de la France est de 36 755 871, avec une augmentation de 616 507. Ce résultat est d'autant plus satisfaisant qu'il était, en grande partie imprévu; car l'excédant des naissances sur les décès, de 1856 à 1860, n'avait pas dépassé 500 000.

L'accroissement de la population civile porte sur 60 des 86 départements; 26, au lieu de 55 en 1856, ont vu diminuer le nombre de leurs habitants. Dans les 26 départements rétrogrades, la perte totale a été de 101 678, ou de 3 910 en moyenne par département. Déjà 24 de ces départements s'étaient trouvés en déficit de 1851 à 1857, et la perte totale y avait atteint le chiffre de 146 792 habitants, soit de 5 283 par département; ces chiffres montrent que, dans un certain nombre de départements, la population semble obéir à un mouvement régulier de décroissance. Ces 26 départements sont : Ain, Alpes (Hautes), Alpes (Basses), Cantal, Corrèze, Côte-d'Or, Creuse, Dordogne, Eure, Eure-et-Loir, Gers, Indre, Lot-et-Garonne, Lozère, Manche, Marne (Haute), Orne, Puy-de-Dôme, Pyrénées (Hautes, Basses et Orientales), Sarthe, Tarn, Tarn-et-Garonne, Vienne. On voit que les départements montagneux, c'est-à-dire ceux où généralement les moyens d'existence sont le moins abondants, dominent dans cette série. Pour ces départements, l'émigration est certainement la principale cause des pertes, puisque le plus souvent les naissances y sont supérieures aux décès. Mais dans les départements riches de l'Orne, de la Manche, de l'Eure, du Tarn, de Tarn-et-Garonne, de Lot-et-Garonne, du Gers, etc., où les décès l'emportent sur les naissances, où cependant la mortalité est faible, où la vie moyenne s'allonge, la diminution de population doit être nécessairement interprétée par une diminution des naissances à nombre égal de mariages; et cette diminution du nombre d'enfants par mariage s'explique, dit M. Le Goyt, par des influences diverses d'ordre matériel ou moral, encore peu connues, où l'on serait tenté de voir *l'effet préventif ordinaire d'un bien-être croissant sur la fécondité.*

Rectification. — M. Jules Duboscq nous adresse la réclamation suivante : « Dans le dernier numéro du *Cosmos*, à l'article Académie des sciences, on lit : *M. Regnault, au nom de MM. Léon Foucault et Jules Duboscq, présente avec de très-grands éloges un nouveau modèle de leur héliostat considérablement perfectionné.* Comme cette manière de présenter les choses aurait l'inconvé-

nieut d'exagérer singulièrement mes prétentions, en confondant les titres du savant et ceux de l'artiste, j'oserai seulement vous prier de rétablir la vérité, en reproduisant les premières lignes de ma communication, où je m'exprime ainsi : *J'ai l'honneur de remettre sous les yeux de l'Académie un nouveau spécimen de l'héliostat de M. Foucault, etc.* » Les paroles que M. Duboscq désavouent étaient bien celles de M. Regnault, et s'il avait été présent, il les aurait entendues comme nous. F. M.

—

Astronomie.

Nouvelle planète. — M. C.-H.-F. Peters, directeur de l'Observatoire d'Hamilton-College (Clinton, New-York), vient de découvrir le 75me astéroïde. Il l'a vu pour la première fois le 22 septembre, comme une étoile de la 11me grandeur. Sa position doit être aujourd'hui à peu près 1^h 15^m d'ascension droite et 14° 10′ de déclinaison boréale. Les éléments calculés par M. Peters sont les suivants :

Époque : septembre 16·0 Berlin.

Anomalie moyenne. . .	22° 7′ 6″,7	
Longitude du périhélie. .	336 31 33 ,6	Équ. moy.
— nœud. .	0 22 23 ,0	de l'époque.
Inclinaison	5 8 46 ,0	
Arc sin. excentricité. . .	16 30 40 ,6	
Moyen mouvement . . .	825″·590	
Log. dist. moyenne. . .	0·4221613	

Tables de M. Oeltzen. — Les astronomes calculateurs apprendront avec plaisir que M. Oeltzen vient d'achever la construction des Tables de nombres constants dont M. Zech a donné l'idée il y a dix ans, et qui servent à simplifier les réductions qui dépendent de la précession et de la nutation, dans le calcul des éphémérides de planètes ou de comètes. L'avantage très-réel qui résulte de l'emploi de ces tables, sera d'autant plus apprécié que les matériaux fournis par l'observation des petites planètes et des comètes prennent aujourd'hui des proportions effrayantes. Le travail de M. Oeltzen paraîtra probablement dans les *Astronomische Nachrichten.*

La nébuleuse de M. Lassell. — Le R. P. Secchi rappelle que la nébuleuse du Verseau a déjà été décrite par lui dans les *Mémoires de l'observatoire du Collége romain* (1852-1855), p. 83. Le dessin qu'il en a donné s'accorde parfaitement avec celui de M. Lassell.

Le R. P. Secchi recommande en même temps aux observateurs les six autres nébuleuses figurées sur la planche de l'ouvrage cité, et particulièrement celle dont la position est :

$$\alpha = 10^h\ 17^m, \quad \delta = -17°\ 47'.$$

Observatoire nouveau. — Les lauriers de feu Bishop ont troublé le sommeil d'un autre brasseur célèbre, J. Gurney Barclay, et il a employé une petite fraction de son immense fortune à construire dans son jardin, à Leyton (Londres N.-E.), un observatoire qui est un des plus beaux parmi les observatoires privés, au dire de M. de Littrow, qui vient de le visiter. M. H. Romberg, qui y succède à M. Worden, a publié une série d'observations de la dernière comète, qu'il a exécutées avec le micromètre annulaire du réfracteur de 10 pouces, construit par MM. Cooke et fils, d'York. Cet instrument est pourvu d'un mouvement d'horlogerie réglé par un pendule conique et fonctionnant avec une régularité parfaite. En outre, l'observatoire possède un cercle méridien de Troughton et Simmons, dont la lunette a 4 pieds de longueur et 4 pouces d'ouverture, les cercles 3 pieds de diamètre. Le pendule est de M. Simmons.

Planète circompolaire. — Comme Danaé, la planète Niobé peut devenir circompolaire pour nos latitudes. Cette année, elle atteint les déclinaisons boréales suivantes : le 7 septembre, 45°,2; le 7 octobre, 48°,7; le 27 octobre, 49°2 ; le 16 novembre, 47°,9; le 6 décembre, 45°,1; le 26 décembre, 42°,1. Il s'ensuit que le 27 octobre elle a été circompolaire, même pour Rome. R. Radau.

PHOTOGRAPHIE.

Sur la transparence photographique de divers corps, et les effets photographiques des spectres des métaux ou autres, obtenus avec l'étincelle électrique;

Par M. le professeur Allen Miller.

L'auteur avait pour but, dans ce mémoire, de compléter des recherches qu'il avait présentées, l'année dernière, à l'Association britannique pour l'avancement des sciences. Parce qu'il s'était servi d'abord d'un prisme de bisulfure de carbone, il avait été

conduit à croire que les effets photographiques des spectres électriques produits par différents métaux étaient dans un grand degré semblables, sinon identiques. Mais des investigations subséquentes lui ont prouvé que les effets d'absorption du bisulfure sur les rayons chimiques sont si grands, que les conclusions tirées des observations faites avec ce milieu réfringent exigent des modifications considérables. Nonobstant la grande longueur du spectre chimique produit avec l'aide du bisulfure, on n'obtient guère que le sixième ou le septième de la véritable étendue du spectre de l'étincelle électrique qui jaillit entre deux pointes métalliques; comme on peut s'en assurer en comparant le spectre donné par le sulfure de carbone avec le spectre que donnerait l'étincelle du même métal à travers un prisme et une lentille de cristal de roche. Le cristal de roche, cependant, possède un pouvoir réfringent et dispersif relativement faible, et l'on trouve toujours quelque trace de double réfraction dans l'une ou l'autre des portions du spectre obtenu par son moyen. En essayant de trouver un milieu simplement réfringent, doué d'un pouvoir réfringent et dispersif assez fort pour qu'on pût s'en servir avantageusement dans la construction de lentilles et de prismes convenables pour ce genre de recherches, M. Miller a été conduit à examiner l'absorption photographique d'une série de substances incolores qui semblaient tout à fait transparentes pour les rayons lumineux. Les expériences décrites dans la première partie de son mémoire ont rapport à cette action absorbante des divers milieux sur les rayons chimiques du spectre; l'auteur donne, dans la seconde partie, la description des spectres électriques de plusieurs des corps simples les plus importants, et des effets que produit le changement du milieu gazeux au sein duquel on fait naître l'étincelle électrique qui produit le spectre.

I. *Transparence photographique des corps*. Dans les expériences sur l'action absorbante des divers milieux, la source de lumière employée était l'étincelle électrique obtenue entre deux fils métalliques (en général deux fils d'argent), en connexion avec les deux extrémités du fil secondaire d'une bobine d'induction de 25 centimètres. La lumière, après avoir traversé une fente très-étroite, avant ou après son passage à travers une couche de la substance dont on veut éprouver la transparence chimique ou diactinique, tombait sur un prisme de quartz placé sous l'angle de déviation minimum des rayons réfractés. Immédiatement derrière le prisme on dressait une lentille, et le spectre était reçu à une distance

convenable sur une couche de collodion préparée à l'iodure d'argent et maintenue dans un châssis. Après une exposition qui durait ordinairement cinq minutes, l'image était développée par l'acide pyrogallique, et fixée au cyanure de potassium. Voici les résultats généraux de ces expériences :

1° Les corps incolores, également transparents pour les rayons visibles, ont une perméabilité très-différente pour les rayons chimiques. 2° Les corps photographiquement transparents sous forme solide gardent leur transparence à l'état liquide ou gazeux ; les solides incolores transparents qui exercent une absorption photographique considérable gardent leur action absorbante, avec plus ou moins d'intensité, à l'état liquide où à l'état gazeux. Que le corps solide soit liquéfié par la chaleur ou par sa dissolution dans l'eau, les conclusions relatives au passage à l'état liquide restent les mêmes. La perméabilité parfaite de l'eau pour les rayons chimiques, jointe à cette circonstance que, dans aucun cas, le procédé de dissolution n'interfère avec l'action spéciale exercée par les rayons incidents sur la substance dissoute, a permis de soumettre à ce genre d'épreuves un grand nombre de corps qu'il aurait été impossible d'expérimenter autrement, en raison de la difficulté extrême de les obtenir en cristaux de dimensions et de limpidité suffisantes.

On ne peut pas se servir de vases en verre pour contenir les liquides pendant l'expérience. Le flint et le crown-glass, le verre dur de Bohème, les glaces, le verre à vitres, le verre optique de Faraday raccourcissent le spectre des trois ou quatre cinquièmes de sa longueur, et même plus. Le mica produit un effet semblable. En réalité, la seule substance qu'on puisse employer avec avantage est le cristal de roche coupé en lames minces et polies. L'excellence de cette matière, dans les recherches sur la portion la plus réfrangible du spectre avait été signalée par MM. Stokes et Becquerel, il y a quelques années. Pour contenir les liquides en expérience, on pratiquait des entailles dans un morceau de glace épaisse, et l'on achevait le vase en dressant sur ces entailles des lames minces de quartz pressées ou maintenues par des bandes élastiques en caoutchouc ; on obtenait ainsi des couches de liquide d'environ deux centimètres d'épaisseur.

Les substances qui, après l'air atmosphérique et certains autres gaz se montraient parfaitement diactiniques, sont le cristal de roche, la glace, l'eau congelée, l'eau liquide et le spath-fluor blanc. Le sel gemme leur est à peine inférieur, si même il l'est. Viennent

ensuite divers sulfates, y compris le sulfate de baryte, les sulfates hydratés de chaux, de magnésie et des alcalis. Les carbonates des alcalis et des terres alcalines, comme aussi leurs phosphates, arséniates et borates, sont de leur côté passablement transparents, quoique des solutions saturées des acides phosphorique et arsénique exercent un pouvoir absorbant considérable; les solutions de potasse et de soude se comportent de la même manière, probablement en raison de la présence de quelques traces de matières colorantes étrangères, car ces liquides ont une teinte verdâtre extrêmement légère. Les fluorures solubles, comme aussi les chlorures et les bromures des métaux, des alcalis ou des terres alcalines, sont franchement diactiniques; les iodures le sont moins, et manifestent certaines particularités. Tous les acides organiques et leurs sels, ceux, du moins, qui ont été essayés par M. Miller, exercent une action absorbante marquée sur les rayons les plus réfrangibles. Parmi ceux qui ont été soumis à l'expérience se trouvaient des oxalates, des tartrates, des acétates et des citrates, que l'on mentionne ici au premier rang comme ayant la plus grande action absorbante. Il est cependant beaucoup plus difficile d'obtenir des composés organiques dans un état de pureté suffisant pour obtenir des résultats dignes de confiance. L'auteur, par conséquent, s'exprime avec plus de réserve sur quelques-uns de ces composés organiques, particulièrement les acétates. Les différentes variétés de sucre sont franchement diactiniques.

Parmi les sels des acides inorganiques, les nitrates sont les plus remarquables par leur faculté d'arrêter les raies chimiques. Les solutions de chacun de ces sels, dans tous les essais tentés, arrêtent net les rayons plus réfrangibles, et réduisent le spectre à moins de la sixième partie de sa longueur ordinaire. Les chlorates ne participent pas au même degré à ce pouvoir absorbant. Quoique les sulfates, comme classe de sels, soient largement diactiniques, les sulfites le sont beaucoup moins; et les hyposulfites coupent net les trois quarts de la longueur du spectre, laissant seulement la portion la moins réfrangible.

(*La fin prochainement.*)



ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 27 octobre 1862.

M. Velpeau a repris le fauteuil de la présidence. M. Élie de Beaumont dépouille la correspondance, et nous n'entendons même pas les noms des auteurs des diverses communications qu'il indique par leur titre. Heureusement que, pour celles de quelque importance, nous avons reçu les analyses dont nous avions besoin.

— M. Le Roux communique des recherches expérimentales sur la vitesse de propagation d'un ébranlement sonore dans un tuyau cylindrique :

« Un tuyau de zinc de 7 centimètres de diamètre, de 72 mètres environ de longueur, se repliant sur lui-même en son milieu, est couché dans une baignoire de 36 mètres de long remplie d'eau. On cherche à éviter toute incertitude sur la température; or, comme dans un long bassin il y a souvent, d'une extrémité à l'autre, des différences de température qui peuvent dépasser deux degrés, un thermomètre dont le réservoir n'a pas moins de 36 mètres de long est disposé entre les deux tuyaux; c'est un tube de fer rempli de mercure, à l'extrémité duquel est adapté un tube de verre divisé en parties d'égale capacité; la valeur thermométrique de ces divisions est déterminée par comparaison avec des thermomètres étalons, dans des circonstances atmosphériques favorables. On peut ainsi arriver à une précision d'un vingtième de degré.

Les deux extrémités du tuyau où se propage l'ébranlement sont fermées par de petites membranes de caoutchouc vulcanisé fortement tendues. Sur chacune de ces membranes repose légèrement une sorte de petit marteau dont il serait trop long de décrire le mode de suspension.

Vers l'une des extrémités du tuyau se trouve placée une batterie de pistolet qui provoque, à un moment donné, l'explosion d'une amorce fulminante; l'ébranlement se communique, après des temps différents, aux deux membranes qui chassent devant elles les petits marteaux dont il vient d'être question. Ceux-ci portent une tige garnie d'encre qui vient faire une impression sur l'appareil chronométrique.

Celui-ci n'est autre chose qu'une règle de sapin de près de trois mètres de longueur, portant une division millimétrique sur la face qui regarde les marteaux. Cette règle est lestée par un cylindre de fonte d'une vingtaine de kilogrammes; elle se trouve suspendue par un fil de fer qui, étant coupé à un moment donné, la laisse tomber. On comprend facilement comment on peut calculer le temps écoulé au moyen de la position occupée sur cette règle par les empreintes que laissent les marteaux.

Pour faire partir en temps utile l'amorce fulminante, une boule de fer tombe synchroniquement avec la règle chronométrique; elle rencontre en son chemin un arrêt qui, par une communication électrique, fait abaisser le chien de la batterie.

Je n'entrerai pas ici dans le détail des dispositions mécaniques au moyen desquelles ces divers effets sont obtenus, non plus que des artifices expérimentaux par lesquels j'élimine ou j'apprécie les causes d'erreur, telles que l'inertie variable des organes inscrivants et la résistance de l'air au mouvement de la règle chronométrique. »

— M. Callaud, de Nantes, transmet une Note ou mieux quelques observations pratiques sur les paratonnerres. « A Nantes, on forme les conducteurs de câbles de fils fins de laiton : le coefficient de conductibilité électrique de cet alliage est de 12, celui du fer est de 16 (M. Pouillet), le cuivre rouge étant 100. Les métaux s'échauffent, en raison inverse de leur pouvoir conducteur, par l'action d'un courant électrique; nous avons vu les chaînes en fer d'un pont suspendu sur la Loire brisées par un coup de foudre. Si le laiton n'est pas, comme le fer, exposé aux dangers de la combustion, il est plus fusible, et peut être dissous par un choc électrique violent, laissant alors exposé le bâtiment qu'il doit préserver.

Je forme les câbles de *cuivre rouge* de sept torons de sept fils chacun; ce nombre permet d'assembler les surfaces cylindriques avec moins de vide, et de rendre les fils plus intimement solidaires.

Pour la mise à terre, on ne cherche pas, ce me semble, à rendre le conducteur humide égal au conducteur métallique. On a coutume de tordre le câble et d'étendre le faisceau dans l'eau qui le baigne, ou d'y attacher un grappin en fer dont les branches sont immergées. Le conducteur ayant une section de 1 centimètre carré, et son pouvoir conducteur étant représenté par 91 440 000; celui de l'argent considéré comme 100 000 000;

celui de l'eau étant 0,0133 (eau distillée); une surface mouillée de 700^{mq} (1) serait nécessaire pour qu'elle devînt un conducteur d'un pouvoir égal à celui du câble. En cas d'un choc violent, une surface aussi restreinte qu'on la fait par moyens ordinaires serait presque un isolement. J'ai proposé de placer entre les branches d'un grappin en fer galvanisé et soudé au câble, des morceaux de charbon de cornue, puis d'en assembler autour et y touchant une assez grande quantité mêlée de coke faisant une sorte de pavé. Cette substance est un excellent conducteur de l'électricité, le coke l'est aussi; la nature poreuse de ce dernier augmenterait beaucoup la surface de contact du conducteur avec l'eau. J'emploie aussi le charbon de cornue pour remplir les tranchées où passe le conducteur avant d'atteindre la citerne. »

— M. Coulvier-Gravier appelle l'attention de l'Académie sur les faits météoriques qui se sont passés avant et pendant la violente tourmente atmosphérique des jours derniers.

Dans la soirée du 14 au 15 octobre, à 7 h. 42 m. du soir, globe filant E.-N.-E. de deuxième grandeur. Ce météore, sans *traînée*, passa, en approchant l'horizon, de la couleur blanche à la couleur verte; ayant commencé E.-N.-E., il a fini E. Il prit naissance entre le Taureau royal et Zêta de l'Aigle, et parcourut en quatre secondes une course de 40 degrés. Cette longue durée de la course de ce globe prouve la résistance qu'il rencontrait dans le parcours de sa trajectoire, résistance assez puissante pour l'avoir fait dévier de sa route.

Nous vîmes en outre, à 8 h. 15 m., une étoile rouge venant du N. A 9 h. 15 m., une étoile filante du S.-E. Ce météore, au milieu de sa course, décrivit vivement une courbe en forme de fer à cheval; ayant commencé S.-E., il a fini presque O.-S.-O. A la même heure, une étoile de l'E., dont la *traînée* compacte avait la couleur du cuivre jaune.

Voici ce qui se passait en même temps dans les couches les moins élevées de l'atmosphère. Le 14 au matin, les rayons qui apparaissent tout à coup, un peu plus d'une demi-heure avant le lever du soleil ou après son coucher, avaient un mouvement du N. au S. Les vents, les cirrus et les nuages du S.-S.-E. avaient leur point de départ, au soir, au S.-O. Au coucher du soleil, tête

(1) Cette quantité peut sembler exagérée, elle serait exacte si l'eau était pure; cette eau étant chargée de sel, est plus conductrice que l'eau distillée; la surface de contact est donc moindre que ne l'indique la formule.

d'orage vers l'O., dépassant à peine l'horizon de quelques degrés. A 5 h. m., + 14°. A 2 h. soir + 25°. Journée très-belle. Le baromètre commençait un peu à baisser au moment de l'observation.

Le 15 octobre, à 5 h. du matin, + 14°, un peu de brouillard, vent d'abord S.-E., S.-S.-E., puis S., enfin S.-O. Les nuages toute la journée S., S.-S.-O.; + 25° à 1 h. du soir. Temps orageux, vent très-ferme. A 10 h. du soir, pluie. Le baromètre a baissé de 3 millimètres jusqu'à 1 h. du soir, puis il remonte de 3 millimètres jusqu'à 9 h. du soir.

Le 16 octobre, + 11° à 5 h. du matin. La matière qui donne naissance aux rayons solaires, plus ou moins visibles, et même assez souvent invisibles, suivant les dispositions de l'atmosphère, se ramassait continuellement sur elle-même, voulant s'avancer du N.-N.-E. au S.-S.-O.; mais contenue par les courants de ces régions. Le vent et les nuages du S. à l'O. Il avait plu un peu dans la nuit et dans l'après-midi. Fragments d'arc-en-ciel. Le baromètre a encore remonté de près de 9 millimètres jusqu'à 2 h. du soir. + 17° à 1 h. soir.

Après le coucher du soleil, la matière donnant naissance aux rayons solaires avait d'abord une couleur rose, s'élevant jusqu'au zénit. Elle était d'abord compacte, puis, enfin, elle s'est divisée en rayons qui ont pris une couleur jaune orange; tout en ayant leur mouvement de translation du N.-E. au S.-O., ils étaient cependant déchiquetés et courbés la plupart comme des rayons de pluie. Cette perturbation dans leur marche leur était apportée par les courants de la région S.

Le 17 + 6° à 5 h. du matin, + 14° à 2 h. du soir. Les nuages et le vent de l'E. au S.-S.-O. Vent très-frais, pluie considérable dans la matinée et dans l'après-midi; elle était accompagnée de flocons de neige, puis tempête.

Le baromètre, du 16 à 2 h. du soir jusqu'au 17 à 4 h. du soir, descend de près de 9 millimètres, jusqu'au moment où la tempête commence à sévir sur nous. Du 17 à 4 h. du soir, jusqu'au 18 à 5 h. du matin, le baromètre remonte de 3 millimètres et redescend jusqu'à 5 h. du soir de 13 millimètres. Ce qui, en définitive, a donné un total de 19 millimètres de baisse depuis le 16 à 2 h. du soir.

Le 18, + 10° à 5 h. du matin, + 14° à 1 h. du soir. Vent et nuages du S. à l'O.-S.-O. Le vent, qui avait un peu diminué en avançant dans la nuit, est devenu ensuite de plus fort en plus fort et la pluie plus considérable.

Cela posé, nous venons nous demander maintenant si la météorologie, prise par en *haut* ou dans le ciel des étoiles filantes, pouvait nous indiquer les signes précurseurs des produits météoriques qui devaient se succéder les uns aux autres ?

Dans les signes précurseurs de la soirée du 14 octobre, si on ne prenait en considération que l'observation des étoiles filantes elles-mêmes, on en conclurait que les courants du N.-N.-O. à l'E., ayant par eux-mêmes une puissance très-grande, devront remplacer les courants du S. que nous subissons, et que la chaleur que nous éprouvons devra diminuer eu égard à l'influence des courants du N. à l'E.

Sans les perturbations subies par les étoiles filantes, les vents du N. à l'E. seraient venus jusqu'à nous ; mais la force pertubatrice les a contenus du N. à l'E, dans le nord et l'orient de l'Europe. Seulement, les courants du N. à l'E. qui traversaient les hautes régions de l'atmosphère devaient les refroidir et amener une température plus basse ; c'est ce qui a eu lieu. La persistance des courants, représentés par la perturbation du S. à l'O., a fini par vaincre toute résistance, et sa puissance s'est enfin fait sentir aux extrémités orientales de l'Europe, où les vents sont venus se placer dans les régions du sud.

Le baromètre ici, malgré quelques petites oscillations constatées par les observations antérieures au 14, commença enfin à baisser le 16 après 2 heures du soir, c'est-à-dire 42 heures et demie après l'annonce des signes précurseurs. Les grands vents et tempêtes, annoncés par les mêmes signes, ont touché terre chez nous, après plus de 62 heures. De plus, le maximum de la baisse du baromètre pour cette première période, car il y en a eu plusieurs, qui a été de 19 millimètres, n'est arrivé qu'après 25 heures et demie.

C'est seulement le samedi 18 que l'amiral Fitz-Roy a fait arborer les signaux de tempête sur la côte d'Angleterre. On sait maintenant que ces côtes ont été couvertes de débris de navires et d'épaves de toutes sortes, sans compter la perte d'hommes.

Le jour où on nous aura accordé les moyens d'exécution, nous serons en mesure d'entreprendre des observations combinées qui nous permettront alors de calculer la force de chaque perturbation par la résistance qui lui est opposée, et de désigner avec la plus grande certitude possible, les localités qui devront supporter les produits météoriques annoncés. Quels progrès on aurait réalisés, du jour où l'on serait arrivé, par un indice quel-

conque, à découvrir à l'avance, la cause de l'oscillation barométrique!

Or, cette découverte tant désirée, tant cherchée, est faite; les perturbations des étoiles filantes nous l'ont donnée, non pas pour quelques heures seulement à l'avance, mais bien pour un grand nombre d'heures. Si quelqu'un, pour un motif ou pour un autre, doute de cette découverte, qu'il observe lui-même; cela lui sera facile, puisque nous avons donné, dans nos *Recherches sur les météores*, la manière de le faire avec fruit. Ou mieux encore, qu'il vienne avec nous passer quelques nuits, il sera bientôt convaincu. »

Si M. Coulvier-Gravier est si avancé, pourquoi n'annonce-t-il les chutes barométrique et les tempêtes qu'après l'événement? Qu'il fasse ses preuves, s'il veut qu'on augmente ses moyens d'exécution déjà, du reste, très-considérables.

— M. Arthur Chevalier dépose sur le bureau et décrit un mégascope ou appareil d'agrandissement de son invention.

— M. Bache, directeur de la Carte hydrographique, nommé il y a quelques mois correspondant de la section de géographie et de navigation, sur le rapport de M. Duperrey, envoie au savant appréciateur de ses titres scientifiques une série de magnifiques volumes publiés par lui ou sous sa direction. M. Duperrey donne une analyse rapide de ces divers ouvrages, parmi lesquels il fait surtout remarquer les volumes relatifs au magnétisme terrestre. Comme ces ouvrages manquent pour la plupart à la bibliothèque de l'Institut, M. Duperrey croit pouvoir lui en faire hommage sans manquer de délicatesse envers M. Bache.

— M. Péligot communique une Note de M. Amédée Girard, répétiteur de chimie à l'École polytechnique, sur la nature des dépôts ou incrustations laissées par les jus sucrés, sur les bassines qui servent aux cuites. Les incrustations sont très-différentes, suivant que la cuite a été faite à feu nu ou à la vapeur. Dans le premier cas, on trouve, mêlée aux sels terreux et aux impuretés du jus, une certaine quantité de sucre décomposé ou brûlé; dans le second cas, au contraire, ou dans le cas de chauffage à la vapeur, les incrustations sont beaucoup moins complexes; il n'y a plus de sucre brûlé; les sels déposés se réduisent presque en phosphate de chaux, sans sulfate ou carbonate, et par l'addition d'un sel ammoniac, il serait facile de les prévenir.

— M. Faye présente, au nom de M. Heis, professeur d'astronomie à Munster, quelques observations sur la lumière zodiacale.

Nous allons traduire les passages les plus importants de la lettre de M. Heis.

« Depuis 1847, j'ai poursuivi avec une grande régularité mes observations sur la lumière zodiacale; soir et matin, j'en ai noté la forme et la durée. Je regrette de ne vous avoir pas montré mes dessins, lors de mon séjour à Paris. L'hypothèse du Rév. Jones, que ce phénomène tire son origine d'un anneau de matière nébuleuse circulant autour de la Terre, a déjà été émise par moi en septembre 1856, à la 32e réunion des naturalistes allemands qui a eu lieu à Vienne. (*Voir* page 190 du compte rendu officiel.)

« J'ai toujours prêté attention aux diverses circonstances que vous recommandez aux observateurs. A chaque apparition du phénomène, j'en ai fait le croquis sur une carte céleste, afin de déterminer la position de la pointe, la direction de l'axe et la largeur de la base. Mes observations, répétées à différentes heures de la nuit, ne m'ont jamais fait découvrir une variation de la position de la pointe; les variations observées dans la largeur de la lumière zodiacale pourraient s'expliquer, ce me semble, par des influences atmosphériques. Depuis que je suis entré en possession des observations de M. G. Jones, faites du 2 avril 1853 au 22 avril 1855, j'y ai trouvé une foule d'observations correspondantes avec les miennes. Dans la carte qui est jointe à cette lettre, j'ai fait la comparaison de mon dessin du 30 décembre 1854 (4 h. du matin), avec celui que M. Jones a donné pour le même jour. »

D'après le dessin de M. Heis, le cône qu'il a observé est plus large à sa base et beaucoup plus court que dans le dessin de M. Jones, mais la direction est la même.

« Depuis quatre ans, j'ai cherché à me procurer des observations correspondantes de la lumière zodiacale; M. Neumayer, directeur de l'Observatoire de Flagstaff-Hill (Melbourne), m'a déjà promis de l'observer simultanément avec moi. Ma maison à Munster est très-favorablement située pour étudier ce phénomène, et j'espère pouvoir prendre part au système d'observations que l'on va organiser au Mexique.

« Pour mes dessins, je me sers habituellement de cartes célestes où les étoiles sont en blanc sur un fond noir. Ma vue est si pénétrante, que je distingue à l'œil nu 2 000 étoiles de plus que celles qui se trouvent dans la *Nouvelle uranométrie* de M. Argelander.

« Quant à l'époque de ces observations, il faut surtout choisir les nouvelles lunes, et observer alors le soir et le matin suivant. De cette manière on arrivera à mieux connaître la configuration de la lumière zodiacale à l'est et à l'ouest du soleil. Beaucoup de personnes ont dit que, dans nos latitudes, ce phénomène s'observe seulement le soir au mois de mars, et le matin au mois de septembre; mais j'ai été assez heureux pour le découvrir presque à toutes les époques de l'année, janvier, février, mars et avril; puis juillet, août, septembre et octobre; souvent même en décembre et quelquefois en juin. »

— M. Des Cloiseaux, candidat à la place devenue vacante dans la section de géologie et de minéralogie, et le plus en évidence actuellement des minéralogistes français de la seconde génération, lit un Mémoire sur les modifications temporaires ou permanentes apportées par la chaleur aux propriétés optiques de certains cristaux. L'abondance des matières nous oblige à en remettre l'analyse à une prochaine livraison.

— M. Morel-Lavallée, chirurgien de l'hospice Beaujon, lit le résumé d'un deuxième Mémoire sur les décollements traumatiques de la peau et des couches sous-jacentes, mémoire appuyé de vingt-six nouvelles observations.

« La cause du décollement a été, dans presque tous les cas, l'action d'une roue de voiture ou d'une barrique frôlant le membre dans leur roulement. Le décollement a lieu quelquefois sans trace d'épanchement; il en est qui comprenaient toute la paroi d'un membre, et ne contenaient que quelques gouttes de sérosité.

M. Morel-Lavallée a découvert deux signes ou symptômes nouveaux du décollement : 1° la tension subite, le choc que produit sur la circonférence du foyer le liquide brusquement refoulé du centre par une large pression ; 2° les cercles concentriques que la percussion fait naître sur cette poche remplie au vingtième, comme la chute d'un grain de sable dans un bassin.

Le *diagnostic* de ces lésions, qui avaient échappé jusqu'ici, est arrivé entre les mains de l'auteur à sa plus rigoureuse précision. Dans ces vastes décollements qui comprennent, par exemple, toute la peau du membre inférieur, depuis le bassin jusqu'aux malléoles, il suffit de quelques grammes de liquide, ramené par la position et la pression dans le point de la poche où la peau est la plus mince, pour donner les ondulations révélatrices de la peau; et ce liquide, refoulé vers la circonférence du décollement,

en marque les limites avec une exactitude qui ne permettra plus au couteau à amputation de s'égarer sur des téguments voués à la gangrène.

M. Morel-Lavallée, en exposant le pronostic, montre que cette lésion si simple peut tuer par son étendue même ; la mort arrive par la stupeur, même dans les grands traumatismes. Pas de tendance à la guérison spontanée.

M. Morel-Lavallée croit avoir trouvé le traitement des décollements, et il faut avouer que les faits déposent singulièrement en faveur de celui qu'il a institué.

Le voici : 1° ponction évacuatrice avec un trois-quarts explorateur ; 2° vésicatoire volant appliqué immédiatement ; 3° enfin une compression élastique exercée par-dessus le vésicatoire. Le vésicatoire aidé de la compression élastique peut même se passer de l'ouverture de l'abcès. »

— M. le docteur Maisonneuve, chirurgien de l'Hôtel-Dieu, lit un résumé de ses nouvelles et très-curieuses recherches sur la luxation de la mâchoire. « Il arrive parfois que, sous l'influence de causes très-légères, un simple bâillement par exemple, la mâchoire inférieure reste tout à coup immobilisée dans une position vicieuse, de sorte que le malade se trouve dans l'impossibilité de parler, de manger, d'exercer aucune des fonctions importantes dévolues à cet organe. Cet accident, désigné dans la science sous le nom de luxation de la mâchoire, a de tous temps excité l'attention des chirurgiens, non pas seulement à cause de la gravité des accidents qui en sont la suite, mais encore et surtout à cause de l'obscurité dont son mécanisme a toujours été entouré, par suite de cette singularité presque paradoxale, qui consiste en ce que cette luxation si fréquente, et qu'un simple bâillement suffit le plus souvent à produire, n'avait pu être reproduite sur le cadavre ; et qu'en réalité l'anatomie pathologique de cette lésion n'avait jamais été tracée d'une manière précise. Plus heureux que nos prédécesseurs, il nous a été donné d'opérer la luxation sur plus de trente sujets sans avoir échoué une seule fois : 1° en abaissant fortement le menton ; 2° en poussant les condyles en avant par le simple effort des doigts placés derrière ces éminences ; 3° enfin en relevant brusquement la mâchoire au moyen des doigts index et médius de chaque main placés derrière et sous l'angle maxillaire, pour simuler l'action des muscles masséters. Après avoir ainsi produit la luxation, nous avons procédé à une dissection attentive, et nous avons constaté que les os, les téguments et les

muscles prennent les positions suivantes : 1° les condyles de la mâchoire sont portés au-devant de la racine transverse de l'apophyse zygomatique, sur la face antérieure de laquelle ils s'appuient; les apophyses coronoïdes, complétement enveloppées par le tendon du muscle crotaphyte, sont abaissées au-dessous des arcades zygomatiques, qu'elles ne touchent presque jamais, et n'offrent aucun obstacle au rapprochement des mâchoires. 2° la capsule articulaire est fortement tendue, sans toutefois être déchirée; le ligament latéral externe, dont la direction normale est oblique d'avant en arrière, devient oblique d'arrière en avant et participe à la tension de la capsule; les ligaments sphéno et stylo-maxillaires sont aussi fortement tendus; 3° le muscle crotaphyte est allongé, mais son tendon n'offre aucune déchirure; les muscles ptéry-goïdien externe et masséter sont aussi dans un état de tension prolongée; mais la direction générale de leurs fibres donne toujours une résultante qui passe au-devant des condyles luxés, et non pas en arrière comme le pensait J.-L. Petit.

En outre, nous avons coupé les apophyses coronoïdes à leur base, sans que cette section ait en rien modifié la résistance à la réduction; nous avons coupé les arcades zygomatiques sans toucher aux apophyses coronoïdes, et la luxation s'est maintenue de même; nous avons ouvert en avant les capsules articulaires, sans que cette ouverture ait jamais permis de produire l'accrochement des apophyses coronoïdes; nous avons divisé seulement les ligaments stylo et sphéno-maxillaires, ainsi que les fibres postérieures du ligament externe, et la luxation a cessé d'exister, c'est-à-dire que la moindre pression pouvait la réduire; nous avons pris une tête sèche sur laquelle nous avons simulé simplement les ligaments par des liens de fil et les muscles par un ressort à boudin, et nous avons pu reproduire ainsi et rendre palpable tout le mécanisme de la luxation.

De ces faits, que chacun peut répéter facilement, nous croyons pouvoir conclure :

1° Que la luxation de la mâchoire inférieure résulte du glissement anormal des condyles de cet os au-devant de la racine transverse de l'arcade zygomatique;

2° Que la fixité de cette luxation ne dépend ni de l'accrochement des apophyses coronoïdes, comme l'admettaient Fabrice d'Aquapendente, Moura, Loswipp, et plus récemment MM. Nélaton, Denonvilliers et Gosselin; ni du transport de la résultante des forces élévatrices derrière le condyle luxé, ainsi que le pensait

J.-L. Petit, mais qu'elle résulte uniquement de l'engrènement des condyles au-devant des racines transverses, et que cet engrènement est lui-même maintenu par la combinaison de la résistance passive des ligaments et de la contraction énergique des muscles élévateurs;

3° Que le procédé le plus efficace pour la réduction consiste à abaisser doucement le menton, pour relâcher les ligaments, et à pousser fortement les condyles en arrière, en appuyant sur les apophyses coronoïdes au moyen des pouces introduits dans la bouche. »

— M. le capitaine Tremblay lit le résumé d'un grand Mémoire sur la conversion des armes de guerre en engins de sauvetage. Les premières expériences dans cette direction humanitaire ont été faites à bord du *Saint-Esprit*, le 12 mai 1778, par un officier français, Cantobre. M. Tremblay est entré dans la lice en 1848, et à force de persévérance, il est parvenu à se faire donner la mission d'initier les officiers de tous nos ports de guerre à ce maniement spécial des armes à feu.

Le principe sur lequel repose cette application est que tout projectile porte-amarre doit être muni d'une quantité de mouvement aussi grande que possible, et d'une vitesse qui ne dépasse pas celle de 100 à 120 mètres par seconde. Avec les bouches à feu, cette vitesse est donnée par la charge du soixantième ou cinquantième du poids du projectile. Avec les fusées, l'expérience seule peut indiquer le poids qu'il faut donner à ce projectile automoteur pour que les cordes ne se cassent pas.

Nous regrettons vivement de ne pouvoir pas suivre M. Tremblay dans la discussion mathématique de cette question fondamentale: quel est le projectile de poids maximum qu'une bouche à feu puisse tirer sans danger d'éclater? Nous dirons seulement que cette discussion, appuyée d'expériences déjà nombreuses, l'ont conduit à adopter le projectile de 80 kilogrammes, la charge de 1^k,600 et trois bouchons de foin. C'est ainsi qu'il a pu, à Cherbourg, envoyer à 618 mètres une corde de 6^{mm},5 de diamètre. Peut-être cependant faudrait-il réduire la charge de poudre à 1^k333. Si la bouche à feu est une arme portative, le mousqueton de cavalerie, par exemple, dont sont armés les 600 douaniers de notre littoral, sauveteurs naturels des naufragés, M. Tremblay affirme que le calcul et l'expérience lui ont appris qu'on pourra porter le poids du projectile jusqu'à 400 grammes, en employant des charges de 4 et 5 grammes. Seulement, pour ne pas trop fati-

guer l'épaule du tireur, il faudra appuyer la crosse de l'arme contre un piquet planté en terre. Nous reviendrons une autre fois sur la description du projectile porte-amarre; nous donnerons en même temps le tableau des résultats de la théorie et de l'expérience, c'est-à-dire les relations numériques entre le poids du projectile, la charge de poudre, le diamètre de la corde, l'angle de tir, la portée, etc., etc. M. Tremblay discute de même ce qui concerne les fusées considérées comme engins de sauvetage. Parce que, dans une expérience faite devant Sa Majesté l'empereur, la corde, lancée par une fusée de 12 centimètres, se rompit, un savant général, qui était présent, concluait à l'impossibilité de l'emploi des fusées. Et cependant, que fallait-il faire pour éviter un semblable accident? Augmenter le poids de la fusée, la corde restant la même; ou bien, la fusée restant la même, augmenter le diamètre de la corde, jusqu'à ce que son poids empêchât la fusée d'atteindre la vitesse maximum de 100 à 120 mètres par seconde, qui détermine la rupture. M. Tremblay termine en rappelant un fait lamentable déjà constaté par lui, et qui devrait ouvrir les yeux aux plus indifférents en fait de sauvetage. Chaque jour qui s'écoule voit périr un de nos frères sur nos côtes. Chaque jour aussi voit périr un de nos frères loin de notre littoral!

F. Moigno.

VARIÉTÉS.

Savonnerie de Saint-Ouen.

Mardi, 7 octobre, nous avons visité en compagnie de M. Payen, l'un des glorieux législateurs de la chimie industrielle, la belle savonnerie de Saint-Ouen, si magistralement exploitée par M. Gontard; nous avions beaucoup admiré, à l'Exposition universelle de Londres, les produits de cette usine, couronnée d'une médaille de prix, et il nous tardait de la revoir une seconde fois.

Dans le second volume de ses *Grandes usines de France;* M. Turgan, tout en accordant les plus grands éloges aux célèbres savonneries marseillaises, n'a pas craint de dire page 83 : « Eh

bien! la savonnerie est restée à l'état, nous n'oserions pas dire *sauvage*, mais à l'état *pittoresque*, et, dussions-nous attirer sur nous tous ceux qui se prétendent artistes, malheur aujourd'hui aux fabriques restées *pittoresques !* » Si au lieu de s'élancer jusqu'à Marseille, notre confrère et ami s'était contenté de faire le pèlerinage de Saint-Ouen, il n'aurait pas eu à prendre ses précautions contre cette *sauvagerie* qu'il couvre poliment du manteau de pittoresque. A Saint-Ouen, en effet, ce n'est plus une usine sombre, située au centre le plus encombré de la grande cité, qu'elle remplit de ses odeurs alcalines si fades; ce ne sont plus ces chaudières en maçonnerie, mal bâties, enterrées, inaccessibles par dehors, dont la contenance s'exprime grossièrement en moellons ou en assises de briques irrégulières, indignement chauffées par des foyers qui leur sont accolés, etc.; on n'est plus réduit à protester contre ces étages successifs que sont fatalement condamnés à gravir les ouvriers écrasés par leur charge si incommode de barres de savons, etc., etc.

La magnifique usine que nous sommes allé admirer est au contraire située dans la plaine, au grand air, à quelques pas du bassin ou gare de Saint-Ouen, en communication directe avec le chemin de fer de ceinture et les voies ferrées de la France entière. Les constructions sont vastes, hautes et très-éclairées; les charpentes en bois peuvent rivaliser par la solidité et l'élégance avec les charpentes des halles de verreries les plus renommées. Les chaudières, en bois massif, sont munies de fonds en tôle épaisse, et revêtues intérieurement de plomb; presque au niveau du sol, elles descendent dans des caves souterraines et sont accessibles sur toute leur surface, de sorte qu'aucune fuite ne peut échapper au regard. Les solutions ou mélanges qu'elles contiennent à des jours donnés sont chauffées, amenées et maintenues en ébullition par de la vapeur surchauffée dans les conditions les plus excellentes. Si l'on n'y trouve pas les grues tournantes et les plates-formes soulevées par des contre-poids, que M. Turgan appelait de ses vœux ardents, c'est, d'une part, que les tonnes pleines d'huile sont roulées tout simplement sur des canaux où elles versent l'huile, qui se rend seule aux chaudières; c'est, d'autre part, que tout le travail, depuis l'entrée des matières premières jusqu'à la sortie des savons, se fait au rez-de-chaussée.

M. Goutard ne fabrique que du savon madré ou bleu, parce que c'est le seul dont la composition ne soit pas soumise à l'arbitraire, et ne dépende pas du caprice du fabricant; en même

temps qu'il constitue une combinaison de soude, d'acides gras et d'eau, presque invariablement réglée par les affinités chimiques. Pur et neutre, le savon de Saint-Ouen est constamment formé d'acides gras, 60 parties; soude, 6; eau, 34. Les acides gras sont empruntés : comme principal, à l'huile par excellence, à l'huile d'olive, partie pure, partie épaisse et connue sous le nom de ressence; puis, comme accessoire, aux huiles de graine de sésame et d'arachide, avec exclusion formelle et irrévocable des huiles de coco, de palme ou de graine de coton; etc. Car ce qu'on veut produire et livrer, ce sont des savons de Marseille des meilleurs temps, non pas des savons blancs pour lesquels l'adultération reste trop facile, qui n'opposent pas assez de résistance à une absorption d'eau exagérée, mais des savons madrés ou marbrés, bleu pâle ou bleu vif, colorés au sulfate de fer ou au sulfate de cuivre, qui protesteraient par leur décoloration contre l'excès d'eau qu'on voudrait leur faire prendre.

Nous allons décrire rapidement la série d'opérations nécessaires à la production du savon que nous venons de définir. On s'est approvisionné à l'avance, et l'on tient en réserve dans des bassins en pierre ou *barquieux* les lessives dont on aura besoin. Elles sont au nombre de cinq, rangées par ordre de densités décroissantes, bonne première, seconde, avance, recuit, vieilles et petites lessives. On mêle aussi les fortes et les faibles, de manière à obtenir un mélange dont le degré aréométrique varie de 8 à 12 degrés, suivant la nature et la qualité des huiles que l'on a à traiter. Voici quelle est, en général, la composition chimique de cette lessive moyenne, à 10 degrés : soude caustique, 30,40 à 31,60; carbonate de soude, 8,60 à 9,20; sulfure, 7,80 à 5,23; sulfate et autres sels, 6,60 à 4,50; chlorure, de 10 à 6. Dans l'usine de Saint-Ouen, on procède par demi-cuites, c'est-à-dire qu'on opère à la fois dans deux chaudières remplies à moitié. On fait arriver dans chaque chaudière 1 500 litres environ de lessive moyenne; et en déterminant la circulation de la vapeur dans le serpentin installé sous le fond de la chaudière, on chauffe cette lessive au degré convenable; on amène au-dessus d'un canal les barriques renfermant 3 500 litres d'huile, sésame ou arachide; on enlève les bondes, l'huile s'écoule, et du canal elle entre dans les chaudières. Là, elle subit immédiatement le contact de la lessive modérément chaude; l'*empâtage* commence, et la matière d'abord très-liquide va en s'épaississant à mesure que la combinaison de la soude et des acides gras s'effectue. Lorsque le contre-maître juge

que la pâte est assez serrée, ce qui exige de vingt-quatre à quarante-huit heures d'ébullition, on arrête la circulation de la vapeur. L'empâtage est l'opération la plus importante, de l'avis de tous les praticiens; c'est de la manière dont il a été conduit et achevé que dépendent, en grande partie, la réussite et le rendement de la cuite. Quand l'ébullition a cessé, on procède au *relargage*, qui a pour but d'enlever au mélange la trop grande quantité d'eau qu'il renferme. On jette sur la pâte de 6 à 800 litres de lessive forte, chargée de sel, en même temps qu'on brasse, au moyen du *redable*, planche carrée en noyer, de 30 centimètres de côté, munie à son centre, et perpendiculairement à sa surface, d'un long manche en bois de sapin du Nord; la pâte se grumelle, abandonnant l'excès d'eau qu'elle retenait; cette eau entraîne avec elle la glycérine de l'huile et la majeure partie des sels contenus dans la lessive; la soude caustique que celle-ci contenait est seule retenue par la pâte, qui devient consistante et colorée: on suspend la circulation de la vapeur. Après quelques heures de repos, toutes les eaux se sont réunies au fond de la chaudière; on leur donne issue en poussant et soulevant la soupape conique qui ferme une ouverture appelée *épine;* faire évacuer ainsi les liquides dont le volume est ordinairement plus que double de celui de la lessive employée pour le *relargage*, s'appelle *épiner*. Si la pâte n'est pas assez purgée d'eau et assez solide, on relargue de nouveau une ou plusieurs fois en se servant de lessives de plus en plus fortes et salées; et le relargage définitivement achevé, on procède à la *coction*. On verse sur la pâte de 1200 à 1400 litres de bonnes lessives, premières ou secondes; on fait circuler la vapeur, et on laisse bouillir pendant quelques heures; le grain de la pâte, insoluble dans cette lessive concentrée et salée, se serre de plus en plus, abandonnant sans cesse de l'eau, et se combinant à une plus forte proportion de soude caustique. Après qu'on a répété deux fois cette même opération, on arrête la vapeur, on laisse refroidir et l'on épine de nouveau, c'est-à-dire que l'on fait écouler les eaux mères qui occupent le fond de la chaudière. On continue de la même manière jusqu'à ce que la pâte refuse de *manger* la lessive qu'on lui sert, c'est-à-dire jusqu'à ce que le degré de la lessive augmente par l'ébullition au lieu de diminuer. Lorsque la *coction* est arrivée à point, la pâte laisse exhaler une odeur *sui generis* assez agréable, que les amateurs osent même appeler *suave*. La pâte est parfaitement saturée, quand elle se dissout complétement dans l'eau chaude sans

laisser d'*yeux* à sa surface ; quand, comprimée entre le pouce et l'index, elle résiste à la pression et forme une plaque solide ; elle est alors d'un bleu foncé, tirant sur le noir. Pour la convertir en savon blanc, il faudrait lui faire subir la *liquéfaction*, en la délayant peu à peu avec des lessives faibles et brassant continuellement avec le redable. Un ouvrier, debout sur le milieu d'un fort plateau en bois, enfonce la planche jusqu'au fond et la relève, et cela, successivement, sur tous les points de la surface de la pâte ; à chaque fois qu'elle s'entr'ouvre, un autre ouvrier verse dans la pâte la lessive qu'elle doit s'incorporer. On lui fait absorber ainsi en quarante ou cinquante fois 800 litres environ de lessive; on ne s'arrête qu'alors que le liquide interposé entre les grains marque de 15 à 18 degrés, et que la pâte est absolument homogène. On la maintient fluide en faisant circuler un peu de vapeur; on couvre la chaudière et on laisse reposer. Le savon alumino-ferrugineux, noirâtre, insoluble dans la pâte à cette température, s'en sépare et tombe au fond; le reste de la masse est devenu du savon blanc. S'il s'agit, au contraire, comme à Saint-Ouen, de fabriquer des savons bleus, l'opération du *madrage* remplace celle de la liquéfaction ; on ajoute à la demi-cuite 1 kilog. 1,2 environ de sulfate de fer ou de peroxyde de fer, ocre rouge ou colcotar; on incorpore à la masse, au moyen du redable et sans le secours de la chaleur, assez de lessive de force moyenne pour que le savon ferrugineux, au lieu de se précipiter complétement, comme dans le cas précédent, se mêle à la pâte en veines, stries ou marbrures plus ou moins tranchées. Le *madrage* est aussi une opération très-délicate. Si la pâte est trop délayée ou se refroidit trop lentement, la matière colorante se sépare et tombe ; si au contraire la pâte n'est pas assez délayée ou se refroidit trop vite, la matière colorante ne peut plus s'unir pour former des marbrures, elle reste disséminée en petits grains dans toute la masse.

Après la liquéfaction ou le madrage, on puise la pâte de savon blanc ou bleu avec des poches en cuivre nommées *pouadous*, et on la verse dans des canaux qui la conduisent aux *mises*, vastes bassins rectangulaires, de 75 à 80 centimètres de profondeur, munis d'une porte retenue par une traverse en fer. Le savon, en se refroidissant abandonne l'excès de lessive interposée ; et, au bout de cinq à six jours, suivant la saison, il a acquis assez de consistance pour qu'on puisse procéder au *coupage*. On le divise d'abord en gros blocs, au moyen d'un long couteau manœuvré

par trois ouvriers ; ces blocs sont ensuite partagés en barres, au moyen d'une tirette en fils de fer. Le savon, cependant, n'a pas encore la fermeté nécessaire pour être livré à la consommation. Pour qu'il l'acquière sans perdre son eau d'hydratation, on le *trempe*, c'est-à-dire qu'on le fait plonger dans une lessive spéciale appelée *lessive de trempage*; le raffermissement de la pâte a lieu alors sans changement appréciable dans la proportion de ses éléments essentiels, et après douze, quinze ou vingt jours, il est bon à livrer; on l'encaisse sur place et on l'expédie au roulage.

Dans la vaste usine de Saint-Ouen, ces opérations nombreuses et difficiles se font avec une tranquillité, une sécurité, une efficacité vraiment merveilleuses. Nous oserions presque dire que c'est la première savonnerie de la France et du monde. Elle emploie trois générateurs de 25 chevaux ; un appareil surchauffeur ; huit chaudières, chacune de 15 000 litres de capacité ; 24 baquets servant au filtrage des lessives, et 30 jeux de mises, etc. M. Gontard fabrique en moyenne, chaque jour, 14 000, chaque mois 400 000, chaque année 4 millions de kilogrammes de savon marbré de première qualité. Le capital, incessamment engagé dans la fabrication, est comparable à celui des plus grandes industries de Paris. Il occupe 40 ouvriers patients et robustes, conduits par un contre-maître éminemment intelligent; tout est si parfaitement conduit, qu'une main-d'œuvre de 200 francs au plus par jour, suffit à une production de plus de 12 000 francs.

M. Gontard a déjà conquis la moitié du marché de Paris; il fournit une grande partie de l'approvisionnement de la Picardie, de la Normandie, de la Bretagne, de la Touraine, etc. Lille, Amiens, Rouen, Caen, Nantes, Rennes, Angers, Tours, connaissent surtout, en fait de savons de Marseille, les excellents savons de Saint-Ouen. Ils sont tellement recherchés que plus de la moitié de la production de 1863 est déjà vendue ou engagée.

M. Gontard est toujours prêt à préparer dans son usine les soudes qui lui sont nécessaires; et il les prépare de fait, aussi souvent que cet alcali est trop cher ou de mauvaise qualité. Il puise ses huiles de sésame et d'arachide, ou plutôt il les fait fabriquer dans une annexe de sa savonnerie, faisant partie des mêmes bâtiments, l'huilerie de Saint-Ouen, qui est, elle aussi, la première huilerie du monde ; par le chiffre de sa production, 22 000 kilo-

grammes chaque jour; par la perfection de ses machines, lesquelles, au jugement de M. Tresca, n'ont pas d'égales; enfin, par l'organisation admirable du travail et le bien-être des ouvriers.

Tous ceux qui, comme nous, ont étudié ces vastes usines, aiment à proclamer qu'elles ne laissent rien à désirer; que la concurrence qu'elles ont fait naître est un grand bienfait pour Paris, et les provinces du nord et de l'ouest; pour les ports de Dunkerque, de Rouen, du Havre, etc., auxquels elles procurent des frets considérables et lucratifs, etc., etc.

Avant que M. Gontard eût triomphé sur toute la ligne, les savons de mauvaise qualité, les prétendus savons économiques faisaient des milliers de dupes ou de victimes; aujourd'hui, ils ont perdu en grande partie le terrain qu'ils avaient fatalement conquis.

Nous ne nous sommes pas arrêtés à la théorie de la saponification, parce que dans cet article nous voulions surtout décrire l'usine de Saint-Ouen, et donner une idée générale des procédés d'une industrie éminemment française; nous en dirons cependant quelques mots, et nous terminerons, pour la plus grande utilité de nos lecteurs, par une nomenclature rapide de tous les savons connus.

On a constaté que, dans l'acte de la saponification, il n'y a ni absorption, ni dégagement d'aucun gaz; l'air n'intervient nullement, et tous les éléments des corps gras se retrouvent en entier dans le savon. Sous quelles formes y restent-ils? Dans les théories de la chimie nouvelle, les éléments des corps gras, stéarine, margarine et oléine sont de véritables sels anhydres, formés d'acides gras et de glycérine anhydre, des stéarates, margarates ou oléates de glycérine anhydre. Or, dans cette manière de voir, la saponification ne serait pas autre chose que la décomposition d'un sel gras par une base salifiable qui prendrait la place de la glycérine anhydre. La reproduction synthétique de la stéarine, de la margarine et de l'oléine par la combinaison directe des acides gras et de la glycérine, réalisée dans ces derniers temps par M. Berthelot, donne à cette théorie si simple de la saponification une consécration frappante. Restent la nomenclature et la définition des divers savons.

Savons incolores. — Ils sont préparés avec les huiles de palme, de coco, de graines de coton, l'acide oléique, les suifs d'os, les graines de toutes sortes. On opère, tantôt suivant le procédé

marseillais ou de la *grande chaudière*, par voie d'empâtage, de relargage et de coction; tantôt par le procédé *de la petite chaudière* ou par simple empâtage à une température moins élevée. Les sels de soude ont remplacé la soude brute, et la proportion d'eau atteint jusqu'à 75 p. 100 !

Savons mous. — Ils sont fabriqués par le procédé de la petite chaudière; en France avec les huiles de chènevis, d'œillette, de colza ou de navette; en Angleterre, avec le suif ou l'huile de baleine; dans les deux pays avec des lessives caustiques de potasse. Ils sont verts ou noirs, transparents ou opaques, suivant la matière colorante ou la quantité de corps gras que l'on fait entrer dans la fabrication.

Savons à froid. — Ce sont les savons médicinaux ou de toilette, préparés sans l'intervention de la chaleur. Le savon médicinal se fait avec 10 parties de lessive de soude à 36 degrés et 21 parties d'huile d'amandes douces filtrée. Les savons de toilette sont à base de soude ou de potasse. Ceux à base de soude sont fabriqués avec les huiles d'amandes douces ou amères, de noisette ou de palme, avec le saindoux, le suif ou le beurre. Ceux à base de potasse ne sont faits qu'avec le suif et les graisses; on y incorpore souvent des mucilages et des essences. Ils exigent des soins particuliers et la plus grande pureté dans les matières employées; les alcalis doivent être complétement neutralisés. Le *savon d'amandes amères* est un savon blanc aromatisé le plus souvent avec la nitro-benzine ou essence de mirbane. Le *savon de Windsor* est un savon de suif de mouton aromatisé et coloré. Les *savons de guimauve*, de *violette*, de *fraise*, etc., prennent leur nom du mucilage ou de l'essence qu'on y a incorporée.

Savons de résine. — Bien préparés, ils devraient avoir la composition suivante : soude 9; acides gras 48; résine 13; eau 30. En France, on a tellement abusé de la résine et l'on a si mal fabriqué ces prétendus savons économiques, qu'ils sont tombés dans le plus grand discrédit.

Savon de silice et savon-ponce. — Ce sont tout simplement des savons plus ou moins bons fortement additionnés de matière siliceuse ou pierreuse. Grand nombre de savons unicolores renferment 25 à 30 p. 100 de matières terreuses blanches.

F. Moigno.

Imprimerie de W. Remquet, Goupy et Cie, rue Garancière, 5.

A. Tramblay, *Propriétaire-Gérant.*



NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Importation de grains. — On n'attend pas à Marseille moins de 200 000 hectolitres de grains des ports d'Azof, de la mer Noire et du Danube.

Mort de Balmat. — Ce chef si connu des guides de Chamounix, ce compagnon inséparable des savants qui tentaient l'ascension du mont Blanc, vient de mourir à Châlet-des-Fonds.

Papier d'amiante. — On trouve, dans les États-Unis de l'Amérique du nord, quelquefois en grandes quantités, de l'amiante ou asbeste d'un très-beau blanc, en fils très-fins, et d'un brillant de fils de soie. Le bas prix de ce minéral, 15 cent. le kilogramme, sa faculté de résister à une forte chaleur, son peu de conductibilité du calorique ont fait tenter des essais pour l'employer à la fabrication du papier. Le papier d'amiante contient à peu près un tiers de son poids de cette substance ; il brûle avec flamme et laisse un résidu blanc, lequel conserve, quand on y met un peu de précaution, la forme de la feuille de papier, et l'on peut encore y lire les caractères écrits à l'encre ordinaire.

Hydroscopie. — M. l'abbé Richard, à peine revenu de sa récente tournée en Pologne et en Hongrie, où il a fourni à la municipalité de Debreczin les moyens d'abreuver les innombrables troupeaux qui errent dans ces vastes domaines communaux, s'est rendu chez M. le comte de Montalembert, à Laroche-en-Brény (Côte-d'Or). Il y a découvert, dans un pré voisin du château, deux sources jaillissantes superposées, l'une à 45 centimètres, l'autre à 3 mètres de profondeur. Mises au jour immédiatement, ces deux sources promettent les résultats les plus satisfaisants. Cette note a été transmise à *l'Union* par M. le comte de Montalembert, auquel, peu de jours auparavant, on avait soumis un devis de 20 000 francs pour amener près de son château des eaux qui manquaient et dont le besoin se faisait de plus en plus sentir.

Organisation de l'instruction publique dans le royaume d'Italie. — L'Italie possédera six universités de premier rang : Turin, Pavie, Bologne, Pise, Naples et Palerme ; sept universités de se-

cond rang : Gênes, Cagliari, Parme, Modène, Sienne, Catane et Messine ; de plus, un certain nombre d'universités libres. Dans toutes celles de l'État, on naturalisera l'institution des *privat-docent,* qui donne aux universités allemandes tant d'animation et d'éclat. Sous réserve de fournir les preuves nécessaires de sa capacité et de ne faire tourner cette lutte qu'au profit de la science, le professeur libre fera concurrence au professeur officiel ; il lui disputera l'attention des étudiants. Ainsi, dans le système de M. Matteucci, une rivalité utile se rencontre partout. Les *privat-docent* rivalisent avec les fonctionnaires de l'enseignement, les universités libres avec les universités de l'État, les universités de second ordre avec celles du premier. Chacune des six universités principales formera une circonscription. Sorte de haut jury de l'enseignement supérieur, six commissions seront chargées des examens de doctorat par lesquels se terminent les cours des facultés. On peut croire qu'ici encore un bon esprit de rivalité se fera sentir, et que chaque commission tiendra à honneur de faire des lauréats qui ne le cèdent point en mérite à ceux des autres circonscriptions. Les programmes des examens seront les mêmes pour la Péninsule entière, uniformité qui maintiendra toute cette émulation en des cercles précis.

Dans cette réorganisation des études supérieures, M. Matteucci devait se porter avec un intérêt particulier vers les sciences physiques et naturelles, auxquelles il doit sa renommée. En France, l'enseignement scientifique est tantôt purement théorique, tantôt purement pratique. M. Matteucci entend que les étudiants concilient les deux choses, et qu'après avoir écouté les leçons du maître, ils soient admis à faire des expériences et des manipulations. (*Revue de l'instruction publique.*)

Faisan du Thibet. — M. Milne-Edwards nous communique la note suivante : « La collection ornithologique du Jardin des plantes vient de recevoir du Thibet un magnifique oiseau qui n'avait pas encore été vu en France. C'est le *Phasianus Armherstii*, décrit il y a une vingtaine d'années par Leadbeater, dans les *Transactions de la Société linnéenne de Londres.* Le Muséum en est redevable au conseil d'administration de l'œuvre de la Sainte-Enfance, qui l'a reçu de Mgr Thomine-Desmazures, évêque de Sinope. »

Voix humaine. — Au boulevard Magenta, à Paris, a lieu depuis quelques jours une exhibition qui, malgré sa modeste apparence, est une véritable curiosité : c'est un instrument qui, dans les

notes élevées surtout, imite la voix à s'y méprendre. Cet instrument, inventé par M. Faber, ancien professeur de mathématiques en Allemagne, représente une femme assise; il est construit d'après le principe physiologique du larynx, qui y est représenté par un tube en caoutchouc : la voix a une étendue de deux octaves, et chante n'importe quels airs avec le ton, le timbre et la force d'une voix féminine. Il pèche certainement un peu par la forme, que les ressources de l'inventeur n'ont pas permis de faire plus parfaite, mais ce n'est là qu'un détail insignifiant; l'important, c'est que cette voix humaine, qu'on avait en vain cherché à imiter jusqu'ici, est enfin reproduite par un mécanisme ingénieux.

EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES.

Industrie de la distillation des houilles — Gaz d'éclairage, paraffine, sels ammoniacaux, benzine, aniline, couleurs dérivées de l'aniline.

Au jugement de tous, l'industrie qui depuis 1855 a fait les progrès les plus considérables, qui, dans le palais de l'Exposition de 1862, s'est montrée la plus féconde en résultats complétement inattendus, est certainement l'industrie de la distillation des houilles. Rien n'a été plus universellement admiré que ces couronnes royales toutes formées de brillants cristaux d'acétate de rosaniline, savamment extraits de ces résidus noirs, gluants, fétides, qui ont si longtemps encombré nos usines à gaz.

Nous avons cru être à la fois utile et agréable à nos lecteurs, en résumant rapidement, mais exactement, cette belle série de conquêtes dont la chimie moderne est si justement fière. Pour nous diriger dans ce labyrinthe, nous avions heureusement un guide parfaitement sûr, deux leçons faites à Royal Institution par notre illustre ami, M. Lyon Playfair, professeur de chimie à l'Université d'Édimbourg, agent général de l'Exposition internationale. Mais il fallait aller un peu plus loin que lui, et montrer la part

que la France, qu'un Français surtout, a prise à ces développements merveilleux d'une industrie française aussi dans son origine. Déjà en janvier 1854, nous disions que grâce à M. Collas, la fabrication du coke ne se ferait plus qu'en vase clos, et que nous ne verrions plus se perdre dans l'atmosphère une foule de produits vaporisables ou gazeux, qui, depuis longtemps auraient pu devenir le point de départ d'industries lucratives. Nos prévisions sont désormais un fait accompli.

Si l'on chauffe la houille en vase clos, c'est-à-dire si on la distille, l'oxygène qu'elle contient brûle ou oxyde d'abord quelques-uns de ses principes constituants ; il s'unit à l'ydrogène et forme de l'eau, il s'unit aussi à une partie du carbone et forme de l'acide carbonique ; mais il est bientôt épuisé, et alors l'hydrogène de la houille, très-abondant, se combine partie avec le carbone pour donner naissance aux gaz et aux hydrocarbures liquides, que nous décrirons bientôt, partie avec l'azote pour former de l'ammoniaque. Les produits de la distillation de la houille sont donc : 1° du gaz ; 2° une huile brute connue généralement sous le nom de goudron de houille ou coaltar ; 3° une portion aqueuse tenant en dissolution des sels ammoniacaux. Parlons d'abord des produits gazeux. Ils forment trois classes : la première comprend l'hydrogène, l'hydrogène protocarboné et l'oxyde de carbone, auxquels on a donné le nom commun de diluents ou de dissolvants, par la raison que nous dirons bientôt. La seconde classe comprend les gaz éclairants, qui sont l'hydrogène bicarboné ou gaz oléfiant, le propylène et le butylène. Dans la troisième classe enfin se rangent les produits impurs, encore gazeux, l'acide carbonique, l'hydrogène sulfuré et l'azote. Tous ces gaz diffèrent essentiellement entre eux par leur composition chimique, et aussi, pour ceux qui sont combustibles, par leur pouvoir éclairant. Les trois gaz diluents, l'hydrogène, l'oxyde de carbone et l'hydrogène protocarboné, ont un pouvoir éclairant presque nul pour le premier de ces gaz, très-faible pour les deux autres. Les gaz illuminants, et surtout le gaz oléfiant fournissent en brûlant une lumière très-intense. Ces différences de clarté s'expliquent d'ailleurs très-naturellement par les différences de composition chimique. En effet la proportion de carbone contenue dans le gaz oléfiant est de 86 pour 100 ; elle n'est plus que de 75 pour 100 dans l'hydrogène protocarboné, et de 43 pour 100 dans l'oxyde de carbone ; elle est nulle pour l'hydrogène. Or, le pouvoir éclairant d'un gaz carboné est proportionnel à

la quantité de carbone qu'il contient. Si un gaz, en brûlant, ne donne naissance qu'à une substance gazeuse, sans molécules solides environnantes, il ne donne presque aucune lumière; ainsi l'hydrogène qui en brûlant ne donne que de la vapeur d'eau, est à peine lumineux, parce que la vapeur d'eau, comme tous les gaz, exige pour devenir lumineuse une température excessive. Au contraire, les molécules solides deviennent lumineuses à 700 degrés dans l'obscurité, à 1 000 ou 2 000 dans la lumière diffuse du jour. Si l'on fait brûler l'hydrogène dans un tube rempli de peroxyde de baryum et chauffé, il empruntera, en brûlant de l'oxygène au peroxyde pour se transformer en eau comme dans le cas de la combustion à l'air libre; mais parce que cette fois la formation de l'eau se fait au contact d'une substance solide, elle est accompagnée d'une vive lumière. On réussit également à rendre l'hydrogène très-lumineux dans sa combustion, lorsque avant de le faire arriver au bec, on le force à traverser un ou plusieurs vases contenant certains liquides, comme l'acide chloroformique, le chlorure d'antimoine, la benzine, etc. Les deux premiers liquides chargent l'hydrogène d'oxydes solides, le troisième le charge de carbone, solide aussi. En résumé, le gaz de houille contient certains principes qui sont illuminants parce qu'ils renferment assez de carbone, dont le pouvoir éclairant est proportionnel à cette quantité de carbone; et d'autres principes qui sont simplement diluents, ou qui diluent le gaz sans le rendre éclairant. La fonction de ces diluents, hydrogène, hydrogène carboné et oxyde de carbone, est d'envelopper les principes éclairants en même temps qu'ils les enlèvent de la cornue, et d'empêcher qu'ils ne soient décomposés par la chaleur.

De la cornue où l'on distille la houille, le gaz vient dans le *barillet*, où s'opère une première condensation de l'eau et du goudron; il passe ensuite, entraîné par un aspirateur, dans une série de tubes qui le conduisent d'abord au *régulateur* et au *réfrigérant*, où il se dépouille de plus en plus des sels ammoniacaux et des produits goudronneux; puis au *condensateur*, et enfin dans les *épurateurs*, où il cède au lait de chaux et à la chaux les produits impurs qui l'ont accompagné jusque-là, l'acide carbonique et le sulfure d'hydrogène ou acide sulfhydrique. Les sels ammoniacaux ont été recueillis en partie par le coke des condensateurs, qui les cède à l'eau dans laquelle on le plonge pour le laver, en partie par les claies de l'épurateur. Dans ces dernières années, on a eu l'heureuse idée, pour purifier le gaz, de le faire

passer à travers un mélange de poussier de bois et d'oxyde de fer. L'oxyde de fer s'empare de l'acide sulfhydrique et le décompose en donnant naissance à de l'eau et du sulfure de fer; mais si, après un certain temps, on fait passer de l'air au lieu de gaz à travers ce mélange, le sulfure de fer repasse à l'oxyde de fer en déposant son soufre, et l'agent purificateur reprend son efficacité première; il pourra fonctionner ainsi jusqu'à ce que ses pores soient complétement obstrués par le soufre.

Chaque tonne de houille qu'on distille laisse après elle, en général, 50 litres d'eau de lavage tenant en dissolution les sels ammoniacaux sous forme de sulfhydrate et de carbonate d'ammoniaque. Comme l'acide sulfhydrique et l'acide carbonique sont deux gaz, il suffira d'ajouter aux eaux du lavage un acide fort quelconque pour obtenir le sel ammoniacal correspondant. Pour faire naître, par exemple, le chlorhydrate d'ammoniaque, on verse les eaux dans une citerne surmontée d'une cheminée, et on ajoute de l'acide chlorhydrique. Cet acide chasse les acides sulfhydrique et carbonique, qui s'échappent par la cheminée, et s'unit à l'ammoniaque pour former du chlorhydrate qui reste en dissolution. On verse cette dissolution dans une bassine ou chaudière, et on l'évapore jusqu'à cristallisation du chlorhydrate; il est encore impur, et l'on achève de le purifier par sublimation. On fabrique ainsi chaque année, en Angleterre, 4 000 tonnes de sel ammoniac, qui servent à la préparation des aluns et à la soudure. Si, au lieu d'acide chlorhydrique, on verse dans la citerne de l'acide sulfurique, on obtient le sulfate d'ammoniaque, très-employé comme engrais, et aussi pour préparer les aluns, l'ammoniaque et le carbonate d'ammoniaque. La quantité de sulfate extraite chaque année, en Angleterre, des eaux des usines à gaz, s'élève à 5 000 tonnes.

Certaines espèces de houilles et, en particulier, celle qu'on désigne du nom de *boghead*, lorsqu'on les distille très-lentement, produisent une huile qui sert à la préparation d'un produit qui apparut pour la première fois, sous forme de chandelle, à l'Exposition universelle de 1851, et qu'on a appelé *paraffine*. Cette paraffine est en réalité du gaz oléfiant à l'état solide, parce qu'elle lui est isomérique, ou qu'elle a la même composition chimique. Elle sert aujourd'hui à produire de magnifiques bougies qui sont le chef-d'œuvre de l'industrie du gaz de houille, en ce sens que chacune d'elles contient le principe le plus éclairant de ce gaz condensé à l'état solide; en ce sens encore que, lorsqu'on les fait brûler lente-

ment, ce principe solidifié passe, sans décomposition, de l'état solide à l'état liquide, d'abord, puis à l'état aériforme ou gazeux. Cette paraffine est donc une très-belle cire fusible à 120 ou 130 degrés; elle donne une lumière blanche aussi très-belle, qui n'est pas autre chose que la lumière du gaz oléfiant. L'huile dont on extrait la paraffine et qui la tenait en dissolution, l'oléfine, est elle-même un isomère du gaz oléfiant; elle ne prend pas feu à la température ordinaire; elle a besoin pour brûler de la présence d'une mèche, et n'offre dans la combustion aucun danger: la mèche en effet, par sa capillarité, fait monter une très-petite quantité d'huile, laquelle arrivée au contact de la portion chaude ou enflammée de la mèche, distille et se transforme peu à peu en gaz oléfiant; la lampe alors devient une source incomparable de gaz d'éclairage au maximum de son pouvoir éclairant. L'oléfine n'a en réalité rien de commun avec les huiles minérales de pétrole, venues du Canada ou d'autres parties de l'Amérique, qu'on vend quelquefois dans le commerce sous le nom de paraffine. Ces huiles contiennent diverses substances volatiles qui prennent feu et peuvent même faire explosion à des températures très-basses; elles sont par là même aussi dangereuses que la benzine quand on veut les faire servir à l'éclairage dans les conditions ordinaires.

Mais hâtons-nous d'arriver au produit liquide de la distillation de la houille, à l'huile brune, ou goudron. Le goudron de houille est un composé très-complexe; il contient un grand nombre de substances. Les unes sont volatiles à la température ordinaire, les autres sont volatiles à des températures plus ou moins élevées; d'autres enfin ne sont pas volatiles dans le sens ordinaire du mot. La vapeur qui passe à travers ce goudron emporte avec elle les parties les plus volatiles, et lorsqu'elle se condense sous forme d'eau, on voit surnager à la surface de cette eau un liquide appelé naphte ou huile de houille légère. Ce qui reste dans le goudron est un mélange d'huiles lourdes et de poix. La distillation enlève les huiles lourdes et la poix reste seule. Cent parties de goudron de houille de Newcastle contiennent 9 parties de naphte ou d'huile légère, 60 parties d'huiles lourdes et 31 parties de poix. L'huile légère, qu'on appelle aussi huile brute de naphte, est encore une substance très-composée: elle contient des huiles basiques ou des huiles faisant fonction de bases; des huiles acides ou faisant fonction d'acides et des hydrocarbures neutres. Si à la naphte purifiée et clarifiée on ajoute de l'acide sulfurique, cet acide s'unira aux huiles basiques pour former avec elle des

sulfates qui se précipitent. Ce précipité a une très-grande valeur, car c'est de lui qu'on extrait les brillantes couleurs de la houille. Quand les huiles basiques ont disparu, il reste les huiles acides et les hydrocarbures neutres. La naphte brute, sans avoir besoin d'être purifiée, sert telle qu'elle est à dissoudre le caoutchouc dont on revêt diverses étoffes pour les rendre imperméables à l'eau. Pour la purifier, on la distille de nouveau, et quand on a enlevé les produits de cette seconde distillation, ce qu'on recueille ce sont les huiles acides. Elles sont constituées par deux acides, l'acide carbolique, et l'acide cresylique. L'acide carbolique a pour formule $C^{12} H^{16} O^{2}$; l'acide cresylique $C^{14} H^{18} O^{2}$, qui n'en diffère que par l'addition de $C^{2} H^{2}$, est son homologue. La créosote ordinaire est un mélange de ces deux acides. L'acide carbolique ou phénique parfaitement pur est solide; uni à la chaux, il devient le plus énergique de tous les désinfectants. Traité par l'acide nitrique, il perd une partie de son hydrogène, remplacée par du deutoxyde d'azote. Lorsqu'on est parvenu à faire perdre à l'acide carbolique trois de ses équivalents de deutoxyde d'azote, on obtient une substance jaune appelée acide carbazotique, ou picrique. Cet acide naît en grande quantité lorsqu'on traite la créosote par l'acide nitrique, et on l'emploie déjà dans la teinture. Un écheveau de soie, plongé et agité dans une petite quantité d'acide carbazotique, prend sans préparation aucune une très-belle couleur jaune. Cet acide est en outre un puissant fébrifuge, comparable au sulfate de quinine; mais il teint en jaune la peau des malades, et détermine une sorte de jaunisse artificielle. L'acide cresylique n'a pas encore reçu d'applications à l'état isolé.

Les hydrocarbures neutres sont en très-grand nombre, la benzine, le toluène, la xylène, le cumène, le cymène, etc., etc. Ce sont des composés d'hydrogène et de carbone, à divers degrés de volatilité. La benzine, par exemple, bout à 177 degrés; c'est une substance éminemment utile. Pour l'obtenir, on place l'huile brute de naphte dans un alambic chauffé à la vapeur, et dont le col traverse un vase rempli d'eau à 177 degrés, température du point d'ébullition de la benzine. Les autres hydrocarbures, dont le point d'ébullition est au-dessus de 177 degrés, retombent dans la panse de l'alambic, et la benzine distille seule. C'est une substance très-volatile, et qui communique un pouvoir éclairant beaucoup plus intense au gaz d'éclairage qui la traverse avant d'arriver au bec qui le fait brûler.

En faisant agir l'acide nitrique sur la benzine, $C^{12} H^6$, on obtient la nitro-benzine $C^{12} H^5 AzO^4$, entrevue d'abord par Mitscherlich, qui diffère de la benzine par la substitution à un équivalent d'hydrogène d'un équivalent AzO^4 de deutoxyde d'azote, et qui possède une odeur très-prononcée, très-suave, d'amandes amères.

La nitro-benzine est la base ou le point de départ de toutes les couleurs brillantes extraites de la houille. Si on la traite à la fois par le fer et par l'eau, conformément à la formule

$$C^{12} H^5 (AzO^4) + 2HO + 4Fe,$$

le fer prend à l'eau et au bioxyde d'azote tout leur oxygène, pour former de l'oxyde de fer, qui demeure à l'état de dépôt; les deux atomes d'hydrogène apportés par l'eau entrent en combinaison avec ce qui reste, et donnent naissance à l'aniline $C^{12} H^7 Az$. Cette aniline, étudiée d'abord par M. le docteur Hofmann, est une ammoniaque composée, c'est-à-dire une ammoniaque dérivant de l'ammoniaque simple ou ordinaire, $Az H^3$, par la substitution à un équivalent d'hydrogène H d'un radical composé $C^{12} H^5$, auquel les chimistes ont donné le nom de phényle. C'est d'elle que dérivent les principes colorants qu'on a désignés du nom de mauve, de Magenta, de roséine, d'azuline, d'azaléine, de fuchsine, de bleu de Paris, etc., etc., et qui ont tant excité l'attention dans ces dernières années.

On savait depuis longtemps que les produits de la distillation de la houille possédaient une puissance tinctoriale très-grande. On avait souvent répété, par exemple, avec l'un de ces produits, le pyrrhole, l'expérience suivante : on prend un morceau de bois de sapin, et on le taille en forme de poignard, on le mouille avec de l'acide chlorhydrique, on le plonge dans un vase profond contenant quelques gouttes de pyrrhole, et quand on le retire, il apparaît tout rouge de sang. Mais jusque dans ces derniers temps, on avait ignoré les moyens de préparer promptement et économiquement les matières si puissamment colorantes extraites de la houille. Rien de plus facile quand on est entré en possession de l'aniline. On prend une petite quantité d'aniline, on l'agite avec de l'eau, on lui ajoute un peu de dissolution de chlorure de chaux, et l'on voit naître une belle couleur mauve ou pourpre. Ce fait avait vivement frappé M. Perkin, un des élèves de M. Hofmann, et il résolut d'obtenir à l'état permanent ces couleurs si brillantes, mais si fugitives. Partant de ce principe que l'aniline

est une base qui s'unit à l'acide sulfurique comme l'ammoniaque, pour former du sulfate d'aniline, il prit des quantités équivalentes d'aniline et de bichromate de potasse, les méla ensemble, et vit se produire, après quelques instants de contact, une poudre noire très-peu séduisante, dans laquelle rien ne révèle une matière tinctoriale. Lorsqu'on l'agite avec l'huile légère de houille, cette poudre se dissout en grande partie, et laisse pour résidu une autre poudre insignifiante, de couleur plutôt pourpre que noire. La solution de cette seconde poudre dans l'alcool prend une couleur mauve très-foncée. Cette seconde poudre est précisément le pourpre d'aniline aujourd'hui si en vogue dans la teinture. Si on lui ajoute un peu d'acide sulfurique, il se colore en vert sale; ce vert, par l'addition de quelques gouttes d'eau, passe au bleu magnifique, mais revient au pourpre primitif quand on l'étend de beaucoup d'eau. Rien de plus aisé que de teindre avec le pourpre d'aniline. Il suffit d'avoir à sa disposition de l'eau très-chaude, que la main ne puisse pas supporter, mais qui ne soit pas bouillante, dont la température soit d'environ 66 degrés. On prend cette eau chaude, on lui ajoute un peu d'acide tartrique et de poudre d'aniline, et on y fait plonger la soie ou la laine, qui sortiront parfaitement teintes. Le pourpre d'aniline, qui prend si facilement sur les matières animales, mais non sur les fibres végétales, sur le coton, par exemple, est précisément le principe colorant appelé Magenta; lorsqu'il est parfaitement pur, c'est la rosaniline de M. Hoffmann. Tous les agents d'oxydation aussi énergiques que le bichromate de potasse peuvent lui donner naissance. Prenez, par exemple, du bichlorure d'étain anhydre; versez un excès d'aniline, mais avec précaution, parce que la réaction est très-forte; aussitôt que l'effervescence sera tombée, ajoutez un peu plus d'aniline, et chauffez pour faire évaporer l'aniline en excès, et vous verrez se déposer la rosaniline. Sa formule est $Az^3 C^{40} H^9$; c'est ce qu'on appelle une triamine, parce que dans sa formation trois ammoniacs se sont condensés en un seul. Elle forme avec l'acide acétique et les autres acides des sels colorés. De 100 kilogrammes de houille on n'extrait que quelques grammes de rosaniline; mais ces quelques grammes de matière colorante suffisent à teindre d'énormes volumes de soie ou de laine. La petite quantité est largement compensée par l'intensité vraiment étonnante du pouvoir colorant.

Aux couleurs pourpre et rouge obtenues de l'aniline M. Nicholson a ajouté un très-beau jaune, puisé à la même source. Puis

un peu plus tard, des chimistes français ont trouvé l'azuline, bleu de Paris ou bleu de Lyon, que l'on extrait mieux et plus facilement de l'acide carbolique ou de la créosote, mais que l'on tire aussi de l'aniline, en la traitant par les agents oxydants comme le bichlorure d'étain, à des températures plus élevées, environ 170 degrés, et sous une pression plus grande que la pression atmosphérique. Voici donc que le génie de l'homme a fait sortir, au moment marqué par la divine Providence, de la houille ou de l'huile de houille si noire, si fétide, les trois couleurs primitives, les trois couleurs rouge, bleue, et jaune, avec lesquelles, par des mélanges faciles, on prépare toutes les autres couleurs, de toutes les nuances imaginables, et qui enrichissent d'une manière inespérée la palette de l'industrie.

Nous venons d'esquisser rapidement une série éminemment remarquable de progrès et de découvertes; et il est juste qu'en terminant nous en rapportions la gloire à qui de droit. Les Persans et les Chinois ont allumé depuis des siècles le gaz qui sortait spontanément de la terre : les Anglais, dans l'histoire primitive de l'éclairage au gaz, citent les noms de Shirley, en 1559; de sir James Lowter, en 1733; de Clayton, doyen de Kildare, en 1739; de lord Dundonald, en 1786; de Murdoch, en 1792; de Winsor, en 1804; de Winsor et de Clegg, en 1812. A tous ces noms anglais nous n'opposons qu'un seul nom, celui de Lebon, qui prit en 1799 un brevet d'invention pour les *thermo-lampes ou poêles qui chauffent, éclairent avec économie, et offrent avec plusieurs produits précieux, une force motrice applicable à toute espèce de machines.* Lebon serait resté sans contradiction l'inventeur de l'éclairage au gaz, si une mort tragique ne l'avait pas enlevé en 1802 à ses mémorables expériences. En effet Winsor, l'organisateur définitif de l'éclairage au gaz, à Londres et à Paris, n'a fait que mettre en pratique les théories et les procédés de Lebon. On ne s'occupa que beaucoup plus tard de purifier le gaz extrait de la houille. M. Mallet, ancien professeur de chimie, proposa dans ce but, en 1841, l'emploi du sulfate de fer et du chlorure de manganèse; M. de Cavaillon, un peu plus tard, les platras humides mêlés d'un peu de coke ; M. Laming le mélange d'oxyde de fer et de poussier de bois ; le docteur Smith, tout récemment, un mélange de poussier de bois et d'oxyde de plomb. La paraffine extraite du bois fut découverte par Reichenbach, en 1830 ; M. E. Rohard apprit à l'extraire industriellement du boghead ; la première bougie en paraffine fut exposée en 1851

par M. Young. MM. Figuera, Mallet et Laming ont extrait des eaux de lavage du gaz les sels ammoniacaux et l'ammoniaque à l'état de produit commercial, etc., etc.

Un point capital, qui a été pendant plusieurs années l'objet des préoccupations de Sa Majesté l'empereur des Français, était la diminution de prix du gaz d'éclairage. On pouvait sans doute l'obtenir en partie par le perfectionnement des procédés de fabrication; mais la solution véritable du problème consistait dans un emploi lucratif des résidus de la fabrication. 100 kilogrammes de houille fournissent en moyenne 22,94 mètres cubes de gaz; 75,46 kilogrammes de coke; 5,73 kilogrammes de goudron; 7,31 litres d'eaux ammoniacales. Le coke a pu être quelquefois un embarras par sa quantité, mais il a toujours fini par trouver son écoulement. Les eaux ammoniacales, nous venons de le rappeler, ont été, quoique un peu tard, très-convenablement utilisées; les goudrons restèrent pendant longtemps presque complétement improductifs. Ils contiennent en moyenne : 7 pour 100 de produits volatils ou benzines; 5 pour 100 d'acide carbolique ou phénique; 29 pour 100 d'hydrocarbures; 32 pour 100 de naphtalines ou huiles légères; 22 pour 100 de brai dur. Les benzines ne renferment pas moins de 12 substances que l'on sépare par la distillation, et le fractionnement de ses produits à des températures différentes : l'amylène, la benzine, le cumène, l'eupione, l'acide phénique, la créosote ou ampéline, la paraffine, la pétinine, la péroline, l'aniline, la quinoléine, le pyrrhole, etc., etc. Le brai a trouvé de bonne heure son application dans la production des asphaltes artificiels; les huiles lourdes aussi n'ont pas tardé à être utilisées : on s'en est servi pour dissoudre le caoutchouc, la gomme-laque, le brai gras, etc.; pour faire du noir de fumée, des charbons agglomérés, etc., etc. Mais les huiles légères ou les hydrocarbures légers, enfermés pendant de longues années dans d'immenses citernes souterraines sans recevoir aucun emploi, faisaient le désespoir des fabricants. On les donnait littéralement pour rien, quand un de nos compatriotes, M. Collas, a eu l'idée d'en retirer, par une première distillation, la benzine purifiée, la benzine Collas, pour la faire servir au nettoyage de toute espèce de tissus, soie, laine, etc. La benzine, en effet, dissout les corps gras et résineux avec une merveilleuse facilité; elle s'évapore très-promptement sans se résinifier et sans laisser d'odeur persistante; elle a reçu et elle reçoit incessamment de nouvelles applications; il s'en prépare et il s'en vend chaque jour des quan-

tités si énormes, pour des sommes si considérables, que la matière première qui les fournit, autrefois encombrante, est aujourd'hui vendue longtemps à l'avance, et commence à devenir rare. Ce n'est là que le premier service rendu par M. Collas. Il eut, vers 1848, l'heureuse idée de traiter en grand la benzine par l'acide nitrique mono-hydraté et de la convertir en nitrobenzine, point de départ de l'aniline et de tous les composés ou dérivés d'aniline, c'est-à-dire d'une des plus belles industries des temps modernes. Cette découverte mémorable fut consignée dans un paquet cacheté accepté par l'Académie des sciences, le 16 novembre 1848, et ouvert par elle dans sa séance du 12 juin 1854. La nitro-benzine, essence de mirbane ou mirbane, se trouvait être en même temps une essence artificielle d'amandes amères, huit fois moins chère que l'essence véritable, jouissant de toutes ses propriétés aromatiques, ayant même un avantage considérable, celui de ne pas contenir d'acide cyanhydrique et de n'exercer, par conséquent, aucune action délétère sur l'économie animale : elle permet de livrer à la consommation, à très-bon marché, des savons parfumés à l'essence d'amandes, savons très-recherchés et que chacun peut désormais s'accorder presque au même prix que le savon ordinaire. Aussi, même avant qu'on pressentît les couleurs de l'aniline, fabriquait-on, pour les besoins du commerce de la parfumerie et de la confiserie, de grandes quantités de nitro-benzine. Ce n'est pas tout, dans un brevet pris en date du 25 octobre 1850, qu'il a généreusement abandonné au domaine public, comme il avait fait de son essence de mirbane, M. Collas a appris à préparer, avec la nitro-benzine, l'acide picrique ou carbazotique, et, avec les eaux de distillation qui renferment cet acide, un nouvel éther, appelé par lui essence d'ananas, parce qu'il en a tout le parfum. La Société d'encouragement pour l'industrie nationale fut la première à récompenser M. Collas des découvertes qui lui avaient coûté de longs efforts et de grandes dépenses; le jury de l'Exposition universelle de Londres, en 1851, lui décerna et une mention honorable et une médaille de prix; peu s'en fallut même qu'il n'obtînt une médaille de conseil. Mais rien ne faisait prévoir alors le parti incroyable que les Hoffmann, les Perkin, les Renard, les Nicholson, les Delaire et Girard, etc., tireraient de la nitro-benzine et de l'aniline sa fille. Le jury de l'Exposition internationale de Londres, en 1862, a été aussi juste et aussi généreux qu'il pouvait l'être; il a accompagné la médaille de prix décernée par lui à M. Collas de la note la plus flatteuse

qu'il ait pu rédiger : « Pour avoir popularisé les propriétés détersives des huiles légères de houille ; et pour avoir, par la production de la nitro-benzine sur une échelle considérable, indirectement contribué au développement de l'industrie de l'aniline. » Voici donc que désormais le nom de notre ami restera inséparable des immenses progrès de l'art merveilleux de la distillation de la houille et de ses produits, comme aussi des millions que cet art mettra en jeu chaque année. Ajoutons qu'il est incontestablement un de nos meilleurs pharmaciens ; que dans la fabrication mécanique des objets matériels et usuels de son art, il a réalisé des progrès assez considérables pour conquérir le monopole de plusieurs produits importants ; et qu'enfin il s'est associé de grand cœur à toutes les initiatives ayant pour but l'introduction de médicaments nouveaux, l'art de guérir mieux et plus sûrement les nombreuses infirmités humaines. F. MOIGNO.

Astronomie.

Observatoire impérial de Paris. — On nous dit que M. Simon quitte la direction de l'Observatoire de Marseille pour entrer à l'Observatoire de Paris. Déjà M. Wolf, de Montpellier, se trouve à Paris pour la même raison. M. Serret vient de donner sa démission de chef du bureau des calculs à l'Observatoire.

Le *Bulletin* de l'Observatoire publie en ce moment une série d'observations des petites planètes, faites avec le grand équatorial et réduites avec un soin extraordinaire. Voici comment s'exprime le *Bulletin* du 30 octobre : « Les observations équatoriales des petites planètes, dont nous avons commencé la publication, se distinguent par le soin avec lequel les étoiles de comparaison ont été déterminées aux instruments méridiens. A peine se rencontrera-t-il quelques rares exceptions. Il nous a paru préférable de ne pas nous y arrêter, afin de ne pas différer davantage la publication d'observations qui peuvent être utiles dans le calcul des oppositions futures. Lorsqu'on possédera une éphéméride de la planète, les observations seront toujours corrigées de l'effet de la parallaxe et comparées à l'éphéméride. Chaque observateur réduit, en général, ses propres observations, et l'un de nos astronomes, M. Lœwy, est chargé d'en coordonner l'ensemble. Nous

espérons qu'on trouvera le même avantage à les employer que les observations méridiennes, auxquelles elles ne sont pas inférieures.

« Nous comptons en outre pouvoir commencer, au mois de janvier, une série d'observations méridiennes des petites planètes et donner à cette partie de l'astronomie contemporaine un concours efficace. »

Jusqu'ici, on a déjà publié les observations de Niobé (17 août au 27 septembre 1861), de Mélété (29 août au 3 septembre 1861).

Figures des atmosphères. — M. E. Roche vient de publier ses *Nouvelles recherches sur la figure des atmosphères des corps célestes.* Nous reviendrons sur cet important mémoire; pour aujourd'hui, nous nous bornerons à citer quelques lignes de la première page. « Mon but, dans le présent mémoire, dit l'auteur, est de réunir et de compléter la partie de mes recherches primitives concernant spécialement les comètes, de signaler ce qui tend à confirmer mes idées touchant l'origine de phénomènes cométaires, et de discuter les objections qu'on pourrait leur opposer. Je me suis surtout efforcé d'établir sans aucune hypothèse le principe général qui m'a dirigé, et par lequel j'ai rattaché les émissions cométaires (queue, aigrette, etc.) à la figure des atmosphères de ces astres et aux propriétés géométriques des surfaces de niveau. »

R. Radau.

Complément de la dernière séance de l'Académie.

Nouvelles observations sur les modifications permanentes et temporaires que l'action de la chaleur apporte à certaines propriétés optiques de plusieurs corps cristallisés, par M. Des Cloizeaux. — M. Des Cloizeaux avait annoncé qu'en calcinant au rouge vif, pendant un temps suffisant, quelques variétés de *feldspath orthose*, on déterminait des modifications permanentes dans l'orientation et l'écartement de leurs axes optiques. Il avait fait voir en même temps que si l'on porte graduellement la température de 18 à 342 degrés centig., l'angle des axes diminue lorsque le plan qui les contient est parallèle à la diagonale horizontale de la base, tandis qu'il va toujours en augmentant lorsque ce plan coïncide avec le plan de symétrie, ces modifications étant d'ailleurs purement temporaires. Jusqu'à 342 degrés, nombre que le mode d'observation employé ne lui avait pas permis de dépasser, les an-

neaux et les courbes isochromatiques se manifestaient toujours avec la symétrie qui leur est propre. Désirant s'assurer si la régularité du phénomène persistait au delà de 350 degrés, et savoir ce qui se passait dans un cristal chauffé au rouge, il a récemment examiné, à l'aide d'un microscope polarisant horizontal et d'un verre rouge monochromatique, de petites lames parfaitement limpides d'orthose de Wehr, sur lesquelles pouvait être dirigé le dard d'un chalumeau à gaz.

Une plaque qui, à 14 degrés centig., avait ses axes rouges écartés de 18° 30′ dans un plan parallèle au plan de symétrie, a montré, dès la première application de la chaleur, deux systèmes d'anneaux dont le nombre et l'écartement augmentaient rapidement, tandis que leur diamètre diminuait; leur forme, ainsi que celle des hyperboles qui les traversent, a conservé toute sa symétrie jusque vers la naissance du rouge, et à ce moment l'angle des axes a été trouvé de 70 degrés. Aussitôt que le rouge est devenu apparent, les anneaux et les hyperboles se sont déformés en se brisant; la mesure de l'écartement ne s'est plus faite qu'avec difficulté, et vers 700 degrés on a obtenu successivement 2 E = 118, 122, 124 degrés. Pendant son refroidissement, la plaque a repassé par toutes les phases qu'elle avait déjà parcourues, et à 15 degrés centig. on a retrouvé 2 E = 19 degrés; il ne s'était donc produit aucune modification permanente. Cette plaque soumise plusieurs fois aux mêmes épreuves a toujours offert des apparences semblables; la calcination semblait augmenter son épaisseur, et sa structure au rouge se rapprochait de celle que présentent à la température ordinaire certains cristaux de prehnite, de heulandite, etc., composés de lames irrégulièrement enchevêtrées.

Il est donc probable, dit M. Des Cloizeaux, que de 15 degrés centigrades jusqu'à 350 degrés environ, la conductibilité calorique reste sensiblement constante suivant les trois axes cristallographiques du feldspath orthose; mais qu'à partir de 400 ou 500 degrés, la propagation de la chaleur s'y fait intérieurement d'une manière assez inégale pour provoquer une perturbation plus ou moins profonde dans l'équilibre de ses arrangements moléculaires.

Cet équilibre peut reprendre son état primitif après le refroidissement, si la perturbation n'a duré que deux ou trois minutes, à une température qui ne dépasse pas 700 degrés; mais si elle a persisté pendant trente-six heures au rouge sombre, ou même

pendant une quinzaine de minutes au rouge blanc, il en résulte une nouvelle disposition physique à laquelle correspondent les modifications optiques permanentes que j'ai découvertes. Des essais directs m'ont prouvé que l'orthose de Wehr, comme l'adulaire du Saint-Gothard, calciné au rouge blanc, ne perd pas plus de 1 milligramme par gramme. Mes premières expériences, qui avaient porté seulement sur l'*orthose vitreux* de Wehr, sur l'*adulaire* du Saint-Gothard et sur la *pierre de lune* de Ceylan, conduisent aux conclusions suivantes :

1° La calcination n'apporte à l'inclinaison des deux axes cristallographiques obliques entre eux qu'un changement à peine appréciable par les mesures goniométriques ; l'orientation et la longueur des axes d'élasticité optique paraissent aussi n'éprouver que des variations très-faibles ; mais on sait que ces faibles variations peuvent en amener d'énormes dans la valeur de l'angle réel des axes optiques ;

2° Les plages laiteuses à axes optiques plus ou moins rapprochés, qu'on rencontre dans l'adulaire du Saint-Gothard, doivent sans doute leur existence à l'intervention d'une température plus élevée que les plages limpides à axes écartés au milieu desquelles elles sont enchâssées ;

3° Les fragments d'orthose disséminés dans les sables volcaniques de Wehr ont subi des calcinations très-inégales, mais toujours assez faibles ;

4° Les faits constatés sont en opposition avec l'hypothèse que des températures excessives sont nécessaires pour expliquer la formation des roches cristallines où dominent l'orthose et le quartz ;

5° Les variétés d'orthose connues sous les noms de *eisspath* de la Somma, *sanidine* des trachytes des bords du Rhin et de l'Auvergne, *loxoclose* de New-York, *microline* de Fredrikswern (chatoyant) et de Bodenmais (vert non chatoyant), *murchisonite* du Devonshire, *hyalophane* de Binnen, éprouvent toutes des modifications permanentes et temporaires comme le feldspath vitreux de Wehr ;

6° L'*albite*, l'*oligoclase*, le *labradorite* et l'*anorthite* ne subissent, au contraire, par la chaleur, aucun changement temporaire ou permanent dans leurs propriétés optiques biréfringentes. Il est donc probable que, quel qu'ait été le mode de formation de ces feldspaths, et malgré l'association accidentelle de l'orthose avec un ou deux d'entre eux, ils n'ont pas été soumis dans la

nature aux mêmes influences que ceux dont l'orthose est le type ;

7° Les cristaux de cymophane ($Gl O$, $Al^2 O^3$) du Brésil et ceux de brookite ($Ti O^2$) de la Tête-Noire et du Dauphiné, dont les formes appartiennent au système rhombique, offrent souvent des plages dans lesquelles les axes optiques possèdent, à la température ordinaire, des écartements très-différents et une orientation qui peut avoir lieu dans deux plans rectangulaires entre eux, avec une dispersion d'autant plus considérable que l'écartement est plus petit.

La calcination détermine dans les propriétés optiques de ces deux minéraux des modifications permanentes et temporaires entièrement semblables à celles que j'ai signalées dans l'orthose. Jusqu'au rouge naissant, les changements ne sont que temporaires dans la cymophane; mais une calcination de 15 minutes, à la température de la fusion de l'argent, suffit pour les rendre permanents et déjà considérables. La perte en poids est comme pour l'orthose de 1 milligramme par gramme, et l'aspect de la substance n'est nullement modifié; seulement ici, ce sont les plages laiteuses intérieures qui semblent avoir été formées à une température notablement plus basse que les plages transparentes. Une plaque de brookite, chauffée avec précaution au rouge vif dans un moufle, a éprouvé une modification permanente qui a porté l'angle de ses axes rouges de 42 à 47 degrés. L'identité des phénomènes constatés sur toutes les variétés d'orthose, sur la cymophane et sur la brookite, prouve que les perturbations permanentes produites par la calcination, dans l'équilibre moléculaire de certains corps cristallisés, sont entièrement indépendantes de la composition chimique de ces corps, et qu'elles n'ont probablement de relation qu'avec la disposition de leurs molécules physiques. Par conséquent, l'écartement et l'orientation des axes optiques, loin d'être caractéristiques d'une même espèce minérale, comme on l'a cru longtemps, peuvent varier avec la température à laquelle les cristaux *sont* ou *ont été* soumis, et malgré l'absence de toute substitution isomorphe. »

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 3 novembre 1862.

M. Pasteur demande à être porté sur la liste des candidats à la place devenue vacante par la mort de M. de Sénarmont, et présente la notice imprimée de ses travaux minéralogiques. « Voici cette liste, dit M. Flourens, elle est très-éloquente par le nombre et la portée des travaux qu'elle énumère. »

— M. Guérin-Menneville transmet quelques nouvelles des expériences d'éducations agricoles du ver à soie de l'ailante faites en 1862 :

« Dans les Ardennes, M. Frérot, maire d'Aussonce, a continué ses succès, et il écrivait à M. A. Marchand, directeur de la Société séricicole *l'Ailantine*, le 16 août dernier :

« J'ai la satisfaction de vous informer que l'éducation que j'ai entreprise cette année, en plein air, tant sur l'ailante que sur le cytise, *faux ébénier*, me met dans l'enthousiasme. Malheureusement je ne puis encore opérer qu'avec de petites quantités de vers, mes plantations étant trop jeunes et même inachevées. »

Dans le Calvados, M. Gustave de Caize, maire de Saint-Marc-d'Ouilly, écrivait le 8 août :

« Le 22 juillet, j'ai trouvé en plein air un beau couple de cynthia, et le lendemain 250 œufs environ; ce couple ne pouvait provenir que de cocons ayant passé l'hiver sur un superbe ailante de dix-sept ans, situé à plus de 60 mètres de mon plant. Ces œufs ont parfaitement éclos : j'en ai placé d'autres dans des boîtes attachées aux arbres; j'avais eu soin d'introduire dans chaque boîte l'extrémité de la tige d'une feuille; ils ont également très-bien réussi, et les vers se sont répandus sur les arbres par les interstices formés par l'épaisseur des feuilles. Je n'ai pas constaté un centième de perte, malgré des temps très-contraires. J'ai, dans ce moment-ci, des chenilles de tous les âges; les unes nées d'hier, les autres filant ou ayant filé leur cocon. Elles sont toutes d'une vigueur et d'une grosseur remarquables; un dixième de plus que celle qu'elles avaient l'an dernier. J'ai remarqué que ces chenilles, parvenues à un certain âge, mangent avec avidité la peau dont elles viennent de se dépouiller. »

Dans les Landes, où l'ailante se développe admirablement dans les sables qui recouvrent l'alios, les essais agricoles de M. de

Milly, propriétaire au château des Canenx, près Mont-de-Marsan, ont été, comme l'année dernière, des plus satisfaisants. Voici ce qu'il m'écrivait le 11 courant : « Afin de répandre le plus possible cette nouvelle industrie dans mon département, j'avais déposé sur une haie de vernis du Japon, épaisse de 3 mètres et longue de 500 mètres, une assez grande quantité de vers, 50 000 au moins. Cette haie borde une grande route très-fréquentée, à 1 kilomètre de Mont-de-Marsan; aussi est-on venu en masse voir ces nouveaux vers à soie ; l'éducation a marché parfaitement, et je ne me suis pas aperçu d'une diminution notable de vers. Aujourd'hui la haie, dépouillée de ses feuilles, est couverte de cocons.

« Au milieu de cette haie pousse un pied de jeunes châtaigniers; lorsque les chenilles sont arrivées à ces jeunes arbustes, au lieu de passer outre et de grimper sur les ailantes leur faisant suite, elles se sont, au contraire, fixées sur ces châtaigniers, et ont mangé depuis la première jusqu'à la dernière feuille, à l'exception toutefois des feuilles dans lesquelles elles ont fait leurs cocons ; les chenilles qui ont mangé ces feuilles de châtaignier étaient déjà dans leur troisième mue. »

Enfin, M. le maréchal Vaillant dit, dans une note remise le 22 septembre :

« Mes vers d'ailante, élevés en plein air ou dans une chambre, au printemps dernier, ont fait des œufs qui, bien que tenus au nord, dans un endroit frais, ont éclos le 29 août; je les élève dans une chambre au sud. Parallèlement, je fais une petite éducation de 15 vers nourris avec de la pimprenelle : ils viennent bien et paraissent aller plus vite que les vers nourris avec l'ailante. »

— La famille de M. de Gasparin fait hommage d'une Notice sur la vie et les travaux de son illustre chef, notice rédigée par M. Barral.

— Les noms des auteurs de communications sur les dépôts schisteux des environs de Montpellier, sur les paratonnerres, etc., nous ont échappé.

— M. Marie adresse la suite de ses Recherches sur les moyens de prévenir les inondations, et demande qu'elles soient l'objet d'un prompt rapport.

— M. Antony adresse les dessins de son appareil universel de photographie, et prie de les renvoyer à l'examen d'une commission.

— M. Mercadier est impatient de connaître le jugement de l'Académie sur ses théories musicales, sur son mode de formation des gammes.

— Son Excellence le ministre de la guerre demande que l'Académie exprime son opinion sur les résultats de recherches exécutées à sa demande par M. le capitaine Carron, et qui ont pour objet les effets de l'addition d'une certaine proportion de wolfram au cuivre, au bronze, au laiton, à l'acier. Ces expériences, très-nombreuses et très-détaillées, avaient été entreprises à la demande d'un certain M. Dubreuil, qui avait mis à la disposition du ministre 15 kilogrammes de wolfram.

— Un professeur écrit qu'atteint d'une colique néphrétique très-violente, il a eu l'heureuse idée de boire une grande tasse de lait, et qu'il s'est trouvé guéri comme par enchantement. Un peu plus tard, la colique a semblé vouloir redevenir menaçante, il a eu recours au lait, et elle n'est pas reparue.

— M. Fok adresse sur les proportions des crânes des singes et de l'homme un travail que M. Flourens proclame digne de l'attention de l'Académie. Pour cet anatomiste le beau idéal, la perfection, le type par excellence de la tête humaine est la tête grecque.

— Le terme du concours relatif aux générations spontanées expire aujourd'hui, et cette échéance amène de nouveaux et nombreux mémoires; parmi les noms de leurs auteurs nous entendons encore ceux de MM. Joly et Musset.

— M. Ordinaire de La Colonge, ingénieur très-distingué, très-laborieux, en résidence à Bordeaux, fait hommage de deux brochures intitulées, l'une : *Note sur l'ajutage divergent de Venturi;* l'autre : *Recherches théoriques sur la roue tangentielle.* La première est une théorie des ajutages divergents déduite des équations ordinaires du mouvement de l'eau dans les conduites. L'auteur se demande, en terminant, si l'on peut tirer un parti industriel de l'ajutage de Venturi, dont les Romains se servaient pour augmenter frauduleusement le débit d'un orifice pratiqué dans un bassin. Employer cet ajutage pour amener l'eau sur un moteur ou l'adapter à une roue à réaction serait une très-mauvaise application, mais on pourrait s'en servir peut-être pour élever à peu de frais un petit volume d'eau à une hauteur supérieure à celle de la retenue d'un bassin; cet appareil est fort délicat à bien monter, et il pourra dès lors fonctionner capricieusement. La roue tangentielle, proposée par M. Poncelet,

se compose de deux plateaux circulaires horizontaux ; le disque inférieur, évidé au centre, est relié au supérieur par une série d'aubes courbes qui s'arrêtent à l'évidement ; l'eau est amenée par une buse, ou canal couvert, aussi rapprochée que possible du moteur. Elle agit sur les aubes par sa pression, communique un mouvement de rotation à l'arbre auquel sont fixés les plateaux, et s'écoule en tombant par le vide circulaire pratiqué au plateau du bas. M. de La Colonge donne dans sa brochure la théorie complète de cette roue. Il trouve que le maximum absolu de rendement correspond à une vitesse de rotation de la circonférence extérieure égale à la moitié de celle dont est animée l'eau affluente, et qu'il ne faut pas compter sur un rendement pratique supérieur à 0,60. Ayant eu des épuisements à faire dans une localité où il disposait d'une chute d'eau, M. de La Colonge a fait exécuter très-grossièrement, et en bois, une roue tangentielle, qui a bien rempli ses fonctions, avec un rendement, toutefois, qui ne dépassait pas 0,50; peut-être parce que le tracé n'avait pas été fait avec assez de soin.

— M. Marc-Antoine Gaudin lit une suite à ses recherches sur la morphogénie moléculaire :

« Les files d'atomes (axes d'affinité de premier ordre) se groupent pour former des molécules de deux manières différentes, savoir : *à angle droit*, comme dans les molécules d'alun que j'ai représentées dans ma première communication, ou bien *en quinconce*, c'est-à-dire sous un angle de 60 degrés, trois piles formant un prisme à base de triangle équilatéral au lieu de former des prismes à base carrée. Il n'y a d'exception à cette règle que dans certaines molécules, et surtout dans celles comprenant 4 grands axes à 7 atomes, où le centre de ces axes étant occupé par des atomes métalliques différents pour ces 4 axes, il en résulte nécessairement une *déformation* très-légère, et au lieu d'un prisme *carré* on a un prisme *rhomboïdal* très-près de 90 degrés; tel est le cas qui se présente pour un grand nombre de zéolithes.

Je vais aujourd'hui donner quelques exemples de la disposition sous l'angle de 60 degrés. En allant du simple au composé, je considérerai successivement l'alumine, le chlorure de calcium hydraté, la phénakite et l'émeraude.

Alumine : $Al^2 O^3$. (*Fig.* 1.)

Cette molécule représente le groupe composé le plus simple qui existe. Pour former un solide, il faut en effet au moins 4 ato-

mes, produisant les 4 sommets d'un tétraèdre régulier ; mais quand il s'agit d'atomes différents, il faut au moins 5 atomes ; et dans le cas où deux atomes d'une espèce se groupent avec 3 atomes d'une autre espèce, comme dans l'exemple actuel, les 3 atomes d'oxygène forment un triangle équilatéral, tandis que les 2 atomes d'aluminium se plaçant symétriquement sont liés entre eux par une droite perpendiculaire au plan formé par les 3 atomes d'oxygène, et il en résulte une double pyramide à base de triangle équilatéral (hexaèdre à triangles isocèles), *seule forme symétrique possible* avec la formule 2A, 3B des sesquioxydes.

Pour cristalliser, ces molécules se rangeant de manière à conserver le parallélisme de leurs axes (ce qui est la règle générale pour toucher les molécules, hors du système cubique), il en résulte pour un même plan un réseau perpendiculaire aux axes, où les molécules sont rangées sous l'angle de 60 degrés, les lignes qui joignent les centres moléculaires formant par leur intervention des triangles équilatéraux.

Les axes des molécules du réseau supérieur correspondent au centre de ces triangles équilatéraux, et par suite il se forme trois

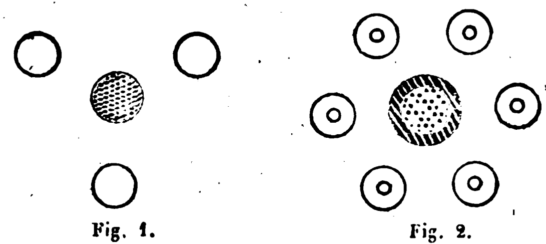


Fig. 1. Fig. 2.

faces de construction *également obliques à l'axe des molécules,* ou, ce qui revient au même, à l'axe du solide ou cristal ; ce sont les 3 clivages principaux du rhomboèdre. On voit par là que les 5 atomes de l'alumine ne peuvent produire qu'un seul polyèdre géométrique régulier *qui n'est pas un rhomboèdre,* bien qu'il engendre un solide rhomboédrique avec ses 6 clivages habituels. Il ne se peut pas non plus que sa molécule soit un rhomboèdre solide possédant 8 sommets, puisqu'il n'y a que 5 atomes ; d'ailleurs, les trois clivages supplémentaires démontrent aussi que la molécule n'est pas rhomboédrique, puisqu'un arrangement de rhomboèdres ne pourrait pas réaliser les 3 clivages supplémentaires, c'est-à-dire qu'en pratiquant ces clivages, on couperait les molécules en 3 parties égales ; ainsi ce cas mémorable, qui a servi de point de départ à Haüy pour établir sa théorie cristallogra-

phique, *n'est plus admissible*, bien que la théorie d'Haüy soit vraie pour les prismes droits et pour les décroissements.

Chlorure de calcium hydraté : $Ca\,Cl^2 + 6H^2O$. (*Fig.* 2.)

Ce composé représente évidemment 7 files d'atomes ou axes de symétrie de premier ordre, un seul axe d'une espèce et 6 axes d'une seconde espèce qui, se plaçant parallèlement entre eux, suivant la règle générale, produisent un prisme hexaédrique régulier (il n'y a pas d'autre forme possible), et en effet ce sel cristallise en prisme hexaédrique régulier. Dans ce solide, composé de 21 atomes, la loi de symétrie de premier ordre se vérifie 7 fois verticalement, 9 fois horizontalement et 6 fois obliquement.

Ces deux corps représentent l'élément le plus simple du rhomboèdre et du prisme hexaédrique régulier. Ce point de départ va nous servir pour montrer la rigueur et la puissance de ma théorie.

Phénakite : $6\,(Si\,O^2) + 4\,(Gl\,O^3)$. (*Fig.* 3.)

Ce que nous savons de la phénakite consiste en ceci : elle cristallise dans le système rhomboédrique, et la quantité d'oxygène appartenant à la glycine est égale à celle de la silice; mais on ne connaît pas sa formule, puisqu'on ne sait pas même si la glycine est un monoxyde ou un sesquioxyde.

En supposant que la glycine soit comme l'alumine, nous avons alors cette autre condition : que le nombre représentant les atomes d'oxygène soit à la fois divisible par 2 et par 3, pour avoir un nombre entier de molécules de chaque espèce; en sorte qu'en

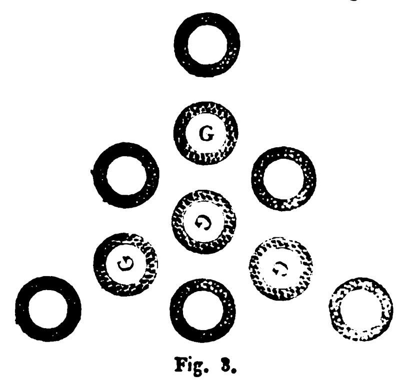


Fig. 3.

prenant successivement les nombres 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 et 12, il n'y a que les nombres 6 et 12 qui puissent convenir;

mais avec le nombre 6 on a 2 grands axes à 2 atomes qui, en se réunissant à 3 axes de 3 atomes, ne peuvent former un solide géométrique régulier; il ne reste donc que le nombre 12 qui correspond à 6 molécules de silice réunies à 4 molécules de glycine; il en résulte un assemblage solidaire et indivisible de 4 prismes triangulaires équilatéraux doublement pyramidés, formant par leur ensemble un prisme triangulaire équilatéral doublement py-

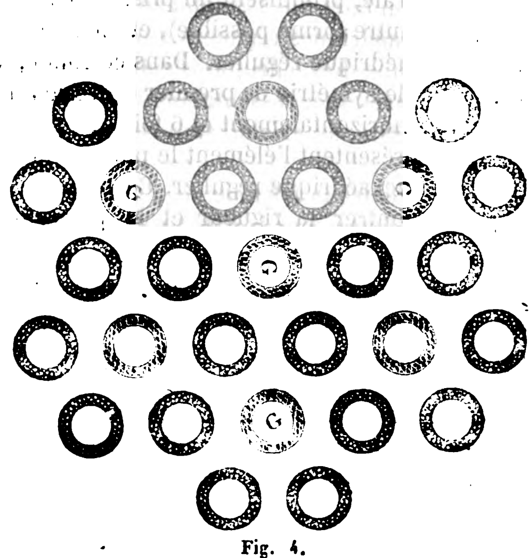


Fig. 4.

ramidé et doublement tronqué (seul arrangement symétrique possible), qui ressemble à la molécule de l'alumine et possède toutes les exigences pour cristalliser en rhomboèdre. D'après cela, nous concluons déjà que la formule de la glycine est la même que celle de l'alumine.

Émeraude : 7 ($Gl^2 O^3$ ou $Al^2 O^3$) + 24 ($Si O^2$). (*Fig.* 4.)

Dans l'émeraude, il y a autant d'oxygène pour la glycine que pour l'alumine, et la somme des atomes d'oxygène appartenant à ces deux terres est au nombre d'atomes d'oxygène de la silice : : 21 : 48, et de plus l'émeraude cristallise en prisme hexaédrique régulier. Telles sont les conditions qu'il faut observer rigoureusement.

Le nombre 21 correspondant à 7 molécules d'alumine et de glycine réunies, il ne se peut pas que dans une molécule d'émeraude il se trouve autant de molécules de glycine que d'alumine;

mais cette égalité, qui ne résulte en réalité que d'une analyse d'ensemble, ne s'oppose nullement à ce que ce soit tantôt l'une, tantôt l'autre qui domine, de manière à obtenir une compensation exacte sur un grand nombre de molécules d'émeraudes, *si la forme ne doit pas en souffrir.* Dès lors chaque molécule d'émeraude sera composée de 7 grands axes à 5 atomes (3 d'une espèce et 4 d'une autre), alternativement, et de 24 axes de silice à 3 atomes (*fig.* 4), qui forment en effet un assemblage solidaire et indivisible de 7 prismes hexaédriques réguliers doublement pyramidés, et en somme un prisme hexaédrique régulier doublement pyramidé et doublement tronqué, ressemblant à la molécule de chlorure de calcium hydraté, se cristallisant comme elle en prisme hexaédrique régulier.

Ainsi la similitude entre la formule de l'alumine et celle de la glycine se trouve confirmée par la composition et la forme cristalline de la phénakite et de l'émeraude, avec une précision qui exclut tout effet du hasard ; car avec les données de la science, *il n'y a pour l'émeraude qu'une seule forme possible,* et ce qui est très-remarquable, l'hémi-symétrie qui s'y rencontre existe aussi dans la pyromorphite, qui est composée comme elle de 31 centres avec 7 axes principaux ; l'axe central étant seul de son espèce, mais les 6 autres de deux espèces formant en les joignant trois à trois par des lignes droites, deux triangles équilatéraux *croisés*, identiques avec ceux qui relient les molécules d'alumine et de glycine dans l'émeraude.

Ces deux publications ne doivent être considérées que comme un simple échantillon de ma théorie. Je suis prêt, dès à présent, à l'exposer *in extenso* pour montrer son accord avec les cas les plus délicats de la cristallographie ; cela nécessiterait 300 dessins et 500 pages de texte. L'idée des types mobiles qui m'a été suggérée par M. Henri Mangon m'a déjà facilité la tâche ; mais je viens enfin de découvrir un moyen *chimique* pour préparer moi-même des dessins en typographie beaucoup plus complets pour leur intelligence, et dès lors l'exécution de mon ouvrage se trouvant grandement simplifiée, je vais l'entreprendre, et sa publication ne sera plus qu'une question de temps. »

— M. Cloquet dépose, au nom de M. Coste, une Note sur les huîtrières artificielles dans les terrains émergents, que la mer couvre et abandonne tour à tour.

— M. le vicomte d'Archiac communique à l'Académie une Carte des parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse voisines du

mont Blanc, par Alphonse Favre, professeur à l'Académie de Genève.

Cette carte, à l'échelle de $\frac{1}{150000}$, est limitée au nord par le bassin du lac de Genève; à l'est par la vallée du Rhône, le val d'Entremont et le Grand Saint-Bernard; à l'ouest par la route de Genève à Annecy et le lac de ce nom; au sud par le cours sinueux de l'Isère. Sa surface, de 5 300 kilomètres, a la forme d'un rhombe allongé du N.-N.-E. au S.-S.-O. — La carte a été construite avec des matériaux en partie inédits : les uns mis à la disposition de l'auteur par le dépôt de la guerre, avec l'autorisation de feu le général Pelet, pour ce qui concerne la Savoie (ce sont les minutes d'un levé exécuté en 1808 par ordre du gouvernement); les autres, pour le Piémont, sont une copie réduite de la carte des ingénieurs sardes, et pour la Suisse, c'est aussi une partie de la Carte fédérale autorisée par le général Dufour. Le raccordement de ces divers éléments a été exécuté par le capitaine Müller.

Sous le rapport topographique le relief bien rendu, malgré la difficulté que présentait le travail pour un pays aussi accidenté, met surtout en évidence ce grand caractère orographique et stratigraphique à la fois des chaînes qui entourent le mont Blanc, et qui avait si vivement frappé De Saussure lors de sa mémorable ascension au mois d'août 1787 : savoir leur relèvement vers la chaîne centrale de manière à présenter tous leurs escarpements abrupts de son côté et leurs pentes adoucies du côté opposé ou au dehors.

Les cotes d'altitudes, au nombre de 100, n'ont pas été portées sur la carte même, sans doute pour éviter de trop la charger. Elles sont réunies dans un cartouche placé à l'un des angles du cadre. Cette carte est, sous tous les rapports, ce que l'on a exécuté de plus complet jusqu'à présent, et le massif du mont Blanc, le plus élevé de l'Europe, qui est redevenu Français, en reçoit aussi une nouvelle illustration, car depuis trois quarts de siècle, ou depuis De Saussure, personne ne s'en était occupé d'une manière aussi assidue et aussi fructueuse pour la science.

Mais il appartenait à M. Alphonse Favre plus qu'à tout autre de donner à cette carte un intérêt plus particulier encore. C'était d'en faire, au moyen d'un report sur pierre, la *Carte géologique des parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse voisines du mont Blanc*, 1862; en y exprimant, par des couleurs différentes, le résultat de 20 années de recherches faites le marteau à la main et le baromètre sur l'épaule. Ces études concentrées dans ces mon-

tagnes souvent d'un accès si difficile, périlleux même, offraient à résoudre à chaque pas les problèmes les plus ardus de la stratigraphie. Mais digne émule de De Saussure, M. Favre ne s'est laissé rebuter ni par les fatigues, ni par les dangers, ni par l'insuccès de certaines tentatives ou de courses souvent infructueuses dans des montagnes où les terrains sont bouleversés, où les rapports naturels des roches sont intervertis, et où il faut raccorder et réunir les feuillets épars d'un livre déchiré en mille morceaux.

Sa patience a vaincu bien des difficultés jugées insurmontables avant lui; l'échelle de sa carte, plus que quadruple de toutes celles qui, jusqu'à présent, avaient été consacrées à la géologie de cette région, lui a permis aussi d'y tracer beaucoup plus de divisions géologiques qu'on ne l'avait encore fait.

La légende des couleurs en indique 18, qui sont en allant de haut en bas ou des terrains les plus récents aux plus anciens :

1° Eboulement et alluvion moderne; — 2° Blocs erratiques calcaires de la rive gauche de l'Arve entre Saint-Laurent et Saint-Romain, les blocs erratiques granitiques sont trop nombreux et trop disséminés pour avoir pu être indiqués; — 3° Diluvium comprenant les graviers et les alluvions des terrasses anciennes, les glaises bleuâtres avec blocs erratiques et cailloux striés, d'origine glaciaire et des graviers plus récents;—4° Mollasse grise d'eau douce;—5° Macigno alpin et grès de Taviglianas;—6° Calcaires et schistes nummulitiques; — 7° Craie; — 8° Gault; — 9° Argiles d'Apt et calcaires à caprotines; — 10° Groupe néocomien inférieur; — 11° Calcaires marneux et schisteux jurassiques; — 12° Lias; — 13° Trias comprenant les marnes irisées, les gypses, les cargneules, les schistes argilo-ferrugineux rouges et verts, des quartzites et des arkoses; —14° Terrain houiller; — 15° Schistes cristallins; — 16° Protogène, constituant particulièrement le massif central du mont Blanc; — 17° Granite et porphyre; — 18° Serpentine.

— M. de Quatrefages présente, au nom de M. Victor Rochat, chirurgien en chef de la marine, une Note sur les îles de corail de la mer du Sud. Sa conclusion est que, partout où il y a une île de corail, il a dû se produire un soulèvement qui ait amené au-dessus de la surface le travail fait sous l'eau par les animaux polypiers.

F. Moigno.

Imprimerie de W. Remquet, Goupy et Cie, rue Garancière, 5.

A. Tramblay, *Propriétaire-Gérant.*

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Association générale des médecins de France. — Cette association, de plus en plus prospère, a tenu sa quatrième séance générale les 26 et 27 octobre dernier, sous la présidence de son fondateur, M. Rayer. Les présidents ou délégués de 48 sociétés locales étaient présents; plusieurs présidents absents avaient adressé leurs excuses et leurs regrets de ne pouvoir ni assister ni se faire représenter. « Nos espérances, a dit M. Rayer, ne nous en cachons pas, ne vont à rien moins qu'à réunir la France médicale en un faisceau de fraternité, de secours matériels, d'appui moral, et de soin de notre considération. D'année en année nous faisons un pas; rien ne se détache, tout s'accroît, et notre quatrième anniversaire nous apporte son contingent de nouvelles sociétés locales adoptant les statuts de l'association.... » Au 26 octobre le nombre des membres de la société centrale était de 661: médecins de Paris, 479; médecins de l'armée, 178; médecins en mission à l'étranger, 4. A la même époque, l'avoir total de l'association centrale était de 19 230 fr. « Le nombre des sociétés locales formant l'Association générale est aujourd'hui de 79, réparties entre 65 départements; il ne lui reste plus que 24 départements à conquérir, conquête qui pourra être difficile pour quelques-uns d'entre eux, mais que rendront possible, dit M. Amédée Latour, et la puissance de l'exemple et les bienfaits de l'institution. Le personnel général de l'association s'élève à 4 987; il était l'année dernière de 4 316, l'augmentation serait donc de 671 sociétaires nouveaux. Il y a en France 18 000 médecins! Les recettes, pendant l'exercice actuel, ont été de 95 846 fr.; les dépenses de 40 805 fr.; l'avoir en caisse ou placé de 211 258 fr.» M. Amédée Latour s'exprime ainsi en terminant: « Le sacrifice le plus douloureux qui me soit imposé, c'est de supprimer les notes, les citations, les pensées extraites de vos comptes rendus... Que de grandes idées! que d'aspirations généreuses! quel beau réveil de l'esprit médical! on dirait que vous avez tous senti comme un souffle vivifiant d'avenir et d'espérances!... Notre

correspondance immense, nos éloquents comptes rendus disent au conseil général tout ce que vous attendez, surtout de l'esprit éminent et libéral que nous avons le bonheur de posséder à notre tête. Vos espérances ont raison! » De son côté, M. Jules Guérin s'écrie à son tour : « Honneur à M. Rayer! honneur à M. Latour! qui ont jeté les bases de l'édifice; mais aujourd'hui, il faut dire à tous, à toutes les fractions intelligentes du corps médical, à tous les présidents des associations départementales : Honneur à votre zèle, honneur à votre intelligence, honneur à votre caractère, de vous être inféodés si vite et si bien à l'Association générale, d'en avoir fait l'œuvre de tous, de l'avoir rendue universelle! »

École de médecine. — Son Excellence le ministre de l'instruction publique a pris les arrêtés suivants :

Art. 1er. A l'avenir, dans les trois facultés de médecine de l'empire, la composition exigée pour le 5e examen de doctorat sera *écrite en français*, et non plus en latin barbare.

Art. 2. Le temps de service dans un hôpital près d'une faculté ou d'une école préparatoire de médecine, accompli, à titre d'interne nommé au concours, par un étudiant en médecine, aspirant au doctorat, en dehors du temps de la scolarité exigée par les règlements, sera compté à cet étudiant en compensation d'un temps égal de stage près la faculté où il termine ses études, à moins qu'il n'ait préalablement profité de cette compensation près une école préparatoire. Ces dispositions sont applicables aux internes des asiles publics d'aliénés. Tout aspirant au doctorat, élève d'une école préparatoire de médecine ou de pharmacie, qui, pendant la période de la scolarité comprise entre la 4e inscription validée et la 14e inclusivement, comptera deux années de service non interrompu en qualité d'interne nommé au concours dans un hôpital placé près l'école, sera, par cela même, dispensé de tout nouveau stage dans la faculté où il ira achever ses études.

Empressement à visiter les divers musées. — On ne saurait se figurer, dit M. Henry Berthoud, combien le public des dimanches, c'est-à-dire les petits bourgeois et les artisans, se montrent ardents à s'initier aux merveilles de nos grands établissements publics. Le Louvre et ses magnifiques collections reçoivent, tous les jours fériés, plus de 30 000 visiteurs. Les galeries du Luxembourg, l'Exposition des colonies, le Conservatoire des arts et métiers regorgent littéralement de curieux ; enfin, les

jardins et les galeries du Muséum sont trop petits pour recevoir tout le monde. Parcourez les groupes formés par cette foule, vous entendrez partout des questions intelligentes, des explications ingénieuses, des interprétations à damer le pion à plus d'un artiste, voire même d'un antiquaire et d'un savant de profession. (*Patrie.*)

Exposition universelle de Londres. — Pourra-t-on croire que le *Mechanic's Magazine* ose terminer comme il suit une critique assez incisive des rapports du jury anglais : « Il semble que quelque fatalité, quelque malédiction pèse sur les exécuteurs de cette dernière exposition. Rien de ce qu'ils ont fait ou de ce qu'ils font, directement ou indirectement, n'a pu la rendre prospère. Bien différentes de celles du vieux roi de la Fable, qui changeait en or tout ce qu'il touchait, leurs mains réduisent tout à l'état de rouille.... Exposants et visiteurs, Anglais et étrangers, gérants et employés, tous ont subi le même sort et se sont retirés désappointés. Tous les succès obtenus ont été, si l'on peut s'exprimer ainsi, des victoires de soldats, qui ne sont dues pour rien à l'état-major des directeurs. L'histoire de l'administration est tout simplement le récit d'une succession d'étourderies et de bévues. L'édifice est un avorton mal éclairé, mal ventilé, mal arrangé, un défi absurde jeté à la science et au bon goût. Bâti conformément à un contrat absurde, il est, à tous les points de vue, scientifique, artistique, commercial, une boulette. L'arrangement des objets exposés, les catalogues officiels, les commissariats, la distribution des récompenses, les prétendus rapports, toutes ces choses ont provoqué des sourires de dérision d'une extrémité à l'autre de l'Europe. » Quelle mouche a donc piqué ce journal ordinairement si réservé ?

—

Physique appliquée.

Sur la nature des protubérances rouges des éclipses solaires, par M. Balfour-Stewart. — « ..... Depuis qu'il a été admis que les protubérances appartiennent au soleil et qu'elles s'étendent à la distance d'au moins soixante et dix mille milles au-dessus de la photosphère solaire, et parce que nous ne pouvons pas concevoir leur existence sans la présence d'une sorte d'atmosphère très-raréfiée, nous sommes conduits à cette conclusion surprenante que l'atmosphère du soleil s'étend au moins à cette distance au-dessus de sa surface. Cette conclusion excite certaine-

ment un sentiment d'admiration, et l'imagination se prête difficilement à admettre un résultat si étrange. Voilà comment l'auteur a été conduit à chercher pour les protubérances une explication qui s'acccorde avec la présence d'une atmosphère très-raréfiée. Si, dans cette recherche, nous nous laissons guider par la physique terrestre, nous reporterons notre esprit aux phénomènes qui prennent place dans notre atmosphère aux plus grandes hauteurs au-dessus de la surface de la terre. Or, l'aurore boréale est indubitablement un de ces phénomènes que l'observation et l'expérience nous présentent comme s'associant aux limites extrêmes de notre atmosphère. Mais avant d'examiner si l'aurore polaire présente les caractères que l'observation assigne aux protubérances rouges, il importe de faire remarquer qu'il est une autre raison, en outre de notre répugnance à cette extension énorme de l'atmosphère solaire, qui nous engage à recourir à cette explication. Les observations du général Sabine, combinées avec celles du docteur Schwabe, fournissent un fondement solide à la supposition que le soleil exerce une influence magnétique sur la terre; et M. Balfour-Stewart s'est efforcé de prouver que l'aurore polaire terrestre est l'effet indirect, dans les régions supérieures de l'atmosphère, de petits mais rapides changements survenus dans l'intensité du magnétisme terrestre. Ces changements forment ce qu'on appelle des perturbations magnétiques, et se manifestent simultanément avec les aurores. Il a été bien reconnu par le général Sabine que ces perturbations ont une période diurne, ce qui met en évidence leur dépendance du soleil; et aussi une période annuelle coïncidant avec celle des fréquences relatives des taches solaires. Dès lors, il ne reste dans l'esprit presque aucun doute que ces changements dans le magnétisme terrestre sont dus à des changements semblables dans l'action magnétique solaire; et que ces deux séries parallèles de changements sont liées directement ou indirectement avec les taches qui apparaissent à la surface de notre luminaire. Cela posé, n'est-il pas naturel d'admettre que ces changements dans l'action magnétique solaire, qui, agissant par la terre, produisent une aurore solaire dans notre atmosphère, produisent des aurores analogues dans sa propre atmosphère? Convaincu qu'il était sur la voie d'une explication probable des protubérances solaires, M. Stewart se hasarda à la communiquer au général Sabine, et fut tout ravi d'apprendre que la même pensée s'était offerte à l'esprit de l'illustre président de la Société royale, qui

l'avait formulée dans les termes suivants : « Une aurore solaire ne pourrait-elle pas faire naître simultanément sur toutes les planètes des aurores correspondantes, proportionnelles à son intensité; et cette hypothèse ne peut-elle pas être admise, quoiqu'il soit très-difficile, sinon impossible pour nous, de la démontrer par l'observation? Voici donc que nous sommes amenés *a priori* à supposer que des phénomènes semblables aux aurores polaires terrestres peuvent survenir aux limites extrêmes de l'atmosphère solaire. Abordons maintenant cette question : Pouvons-nous admettre que les protubérances, ou flammes rouges, soient les aurores solaires? ont-elles les caractères requis? Les protubérances ont en réalité certains caractères de ressemblance avec les aurores. 1° L'extrême hauteur à laquelle elles sont au-dessus de la surface du soleil a déjà été signalée comme un argument en faveur de l'hypothèse qui en ferait des aurores solaires. 2° Les protubérances rouges se sont montrées à M. de La Rue douées d'une action chimique ou actinique très-grande; or, cette action chimique est une des qualités attribuées par M. le docteur Robinson et autres à la lumière de l'aurore terrestre. 3° La lumière des protubérances n'est pas polarisée, et c'est aussi le cas de la lumière des aurores; 4° Plusieurs protubérances rouges présentent une apparence courbe semblable à celle des arcs polaires. En résumé : plusieurs physiciens admettront peut-être que cette comparaison est favorable à l'hypothèse admise, laquelle a de plus en sa faveur, pour attirer notre attention, qu'elle pourra probablement nous aider à expliquer plusieurs points obscurs de la science du magnétisme terrestre. » F. MOIGNO.

—

Correspondance particulière du COSMOS.

M. J. Bosscha nous adresse, de Breda, la lettre suivante :

« Dans la séance de l'Académie des sciences du 29 septembre dernier, M. Faye a indiqué une application de la méthode des coïncidences par audition, qui peut servir à la détermination de la vitesse du son. Je me permets de vous faire observer que cette application a été décrite dans une note que j'ai publiée dans le journal hollandais *Algemeene Konst-en Letterbode*, n° 51, 1853, et qu'une traduction de cette note a été insérée dans les *Annales de Poggendorff*, t. XCII, p. 485, 1854. Je vous prie de bien vouloir accorder à l'exposé suivant de cette application, et

d'une autre qui n'a pas été publiée jusqu'ici, une place dans votre journal estimé.

Soient A et B deux compteurs mécaniques, suspendus aux extrémités d'une salle, tels que A batte les secondes, B les $\frac{100}{99}$ de secondes. Les coïncidences des battements se répéteront après un intervalle de 100 secondes. Il est clair que les battements des deux compteurs qui suivront la coïncidence seront perçus séparément, puisque le compteur B se trouvera en retard par rapport au compteur A de $0^s,01$ au premier battement, de $0^s,02$ au second, et ainsi de suite. Mais si, après avoir observé la coïncidence près du compteur A, on se déplace dans la direction de B, de manière à se trouver deux secondes plus tard à une distance de A, égale à 3,4 mètres, c'est-à-dire à la centième partie de la vitesse du son, on observera de nouveau la même coïncidence. En effet, le retard de $0^s,02$ du compteur B sera compensé par le déplacement de l'observateur, dont l'effet sera d'avancer de $0^s,01$ la perception de B, et de retarder celle de A d'une égale quantité. Et, comme il s'écoule 100 secondes entre deux coïncidences, quand l'observateur ne change pas de place, il s'ensuit que, entre la première coïncidence observée près de A et la deuxième observée à une distance de $3^m,4$, il s'écoulera 102 secondes. Il est facile de voir que, si l'observateur se déplace jusque près de B, l'intervalle de temps compris entre ces deux coïncidences sera de 100 plus $\frac{d}{1,7}$ secondes, d étant la distance des deux compteurs.

En général, cet intervalle b peut s'exprimer par la formule :

$$b = a + \frac{2\,ad}{v}$$

a étant le nombre de secondes comprises entre deux coïncidences observées du même lieu et v la vitesse du son ; on trouve, de la même manière pour l'intervalle b compris entre la deuxième coïncidence, observée près de B, et la troisième, observée près de A

$$b' = a - \frac{2ad}{v}$$

Donc, on pourra déterminer la vitesse du son

$$v = 2d\,\frac{b + b'}{b - b'}$$

en notant le nombre de secondes comprises entre les coïncidences observées successivement aux deux extrémités de la salle.



C'est ainsi que, même en opérant dans des conditions très-désavantageuses, sur une base de 15 mètres, j'ai pu obtenir une mesure approximative de la vitesse du son assez satisfaisante. J'ai obtenu, en moyenne, $b = 61^s,85$, $b' = 52^s,15$, d'où l'on déduit $v = 352,5$.

C'est encore au moyen de la méthode des coïncidences qu'on peut étudier les lois des extra-courants, et qu'on pourrait même parvenir à déterminer leur intensité à un instant donné. Voici en quoi consiste le principe de cette application : Un courant, qui traverse le fil conducteur d'un appareil donnant lieu à un extra-courant, n'atteint son maximum d'intensité que quelques instants après que le circuit a été fermé. L'intensité de l'extra-courant étant, en général, une fonction du temps écoulé depuis la fermeture du circuit, l'intensité du courant qui passe à travers les fils conducteurs le sera également pendant toute la durée de l'extra-courant, et n'atteindra une valeur donnée, comprise entre *o* et son maximum, qu'après un certain temps plus ou moins long, selon que la force électro-motrice de l'extra-courant sera plus ou moins considérable, et décroîtra plus ou moins lentement.

Cela posé, soient A et B deux conducteurs de résistance égale, dans lesquels se bifurque le courant d'un couple de Daniell. Dans chacun des deux circuits est compris le fil conducteur d'un relais. S'il s'agit de faire l'expérience devant un auditoire un peu nombreux, on peut garnir les armatures des électro-aimants d'un marteau qui vient frapper un timbre donnant un coup sec, mais assez fort pour se faire entendre dans toute la salle. Le circuit A contient de plus le conducteur primaire d'un appareil d'induction de M. Ruhmkorff. Après avoir éloigné de cet appareil le noyau de fer doux, on tend les ressorts de rappel des relais jusqu'à ce que le courant n'ait que la force nécessaire pour faire attirer les armatures, et on règle les appareils de manière à faire coïncider exactement les coups de marteau, quand on ferme le circuit du couple. Si maintenant on introduit le noyau de fer dans la bobine de l'appareil d'induction, et qu'on vienne à fermer de nouveau le circuit, les coups des deux marteaux seront séparés par un intervalle de temps assez considérable.

On reconnaît facilement que, dans cette disposition, le courant d'induction produit par l'aimantation du noyau de fer doux affaiblit le courant en A, et, en se partageant aux points de bifurcation entre le circuit du couple et celui du conducteur B, renforce le

courant dans ce dernier. L'effet de l'extra-courant sera donc de retarder le coup de marteau en A et d'avancer celui en B. L'intervalle de temps compris entre les sons des deux timbres dépendra, en général, de l'intensité et de la durée de l'extra-courant.

Si l'appareil est disposé convenablement, on peut sans peine obtenir un défaut de coïncidence d'un quart et même d'un tiers de seconde. Parfois même on observe que le marteau du relais en A n'entre pas en mouvement. C'est ce qui arrive quand l'intensité du courant en A, et par suite la force d'attraction de l'électro-aimant, croît assez lentement pour que celle-ci n'atteigne son maximum que par des degrés insensibles.

En arrangeant les marteaux de manière à ce qu'ils viennent frapper les timbres, dès que, par la rupture du circuit, les armatures sont rappelées par les ressorts, on peut démontrer que la durée de l'extra-courant d'ouverture est très-courte par rapport à celle de l'extra-courant de fermeture. En effet, après avoir établi la coïncidence des coups des marteaux, lorsque le noyau de fer a été éloigné, on observe qu'elle n'est pas troublée sensiblement par la présence du noyau dans la bobine.

Si, dans la première expérience, on détend le ressort de A jusqu'à ce que le défaut de coïncidence soit corrigé, celui-ci se présentera de nouveau, lorsque l'on aura joint les deux bouts du fil secondaire de l'appareil de Ruhmkorff. On obtient le même résultat lorsque le faisceau de fils de fer, qui constitue le noyau de fer dans cet appareil, a été remplacé par une barre de fer dont les deux bouts sortent des deux côtés de la bobine. On démontre ainsi que l'extra-courant est retardé par le courant d'induction du fil secondaire, et que le faisceau de fils de fer acquiert son maximum de force magnétique en moins de temps que la barre.

Dans ces expériences, qu'on peut aisément varier dans le but d'étudier l'influence de diverses circonstances sur la marche de l'extra-courant, on peut mesurer rigoureusement l'intervalle de temps qui s'écoule entre la perception des sons des deux timbres en éloignant le relais en B jusqu'à ce que la coïncidence s'observe de nouveau quand on se place près du relais en A. En nommant d la distance des deux relais, v la vitesse du son, cet intervalle sera $\frac{d}{v}$.

Enfin, en mesurant l'intensité du courant nécessaire pour faire

attirer les armatures, lorsque les ressorts de rappel ont reçu divers degrés de tension, on pourrait déterminer le temps qui doit s'écouler pour que l'intensité du courant soit parvenue à une valeur donnée.

Pour bien faire réussir ces expériences, il importe d'employer une pile d'une faible force électro-motrice, par exemple un seul couple de Daniell, et, dans les circuits, des conducteurs de peu de résistance. Il est clair que l'affaiblissement du courant, produit par le courant d'induction, sera d'autant plus considérable par rapport au courant maximum, que la force électro-motrice d'induction est plus grande par rapport à celle de la pile. Donc, puisque la force électro-motrice de l'extra-courant est plus grande quand l'intensité du courant inducteur est augmentée, il convient d'opérer sur des courants forts, produits par une pile d'une faible force électro-motrice. »

Une seconde lettre de M. Bosscha, datée du 29 octobre, contient le passage suivant :

« C'est avec beaucoup d'intérêt que j'ai lu le compte rendu des expériences de M. Rudolph Kœnig, dans la 16ᵉ livraison de votre *Cosmos*. Le principe de sa méthode se trouve aussi indiqué dans ma note en ces termes : Sur une base de 330 mètres, on pourrait mesurer la vitesse du son au moyen d'un seul pendule à secondes. A cet effet, on placerait deux compteurs électro-magnétiques dans le circuit d'une pile fermé périodiquement par le pendule. Les compteurs étant réglés de manière à ce que leurs battements coïncident, lorsque les timbres sont placés l'un à côté de l'autre, leurs battements sont perçus séparément aussitôt que l'observateur s'éloigne avec l'un des deux compteurs. La coïncidence sera rétablie lorsque la distance des compteurs sera égale à l'espace parcouru par le son pendant l'intervalle de temps compris entre deux battements du pendule, etc.

M. Kœnig vient de réaliser cette idée d'une manière très-ingénieuse; et même, il faut convenir que c'est lui qui l'a rendue exécutable en substituant le diapason à dix vibrations au pendule. Et comme, ainsi que l'a remarqué très-judicieusement M. Le Verrier, en fait de méthodes nouvelles, ce ne sont pas les idées qui manquent, c'est à cet habile artiste que revient tout le mérite de cette application de la méthode des coïncidences. »

— *Sur la nécessité de préserver de la foudre les deux colonnes romaines Antonine et Trajane.* On nous écrit de Rome : « Chacune de ces deux colonnes en marbre soutient une statue

colossale en bronze, qui, n'étant pas en communication avec le sol humide, expose ces deux précieux monuments de l'ancienne grandeur romaine aux dangers de la foudre, comme l'expérience l'a démontré plus d'une fois.

La conservation de ces colonnes intéresse tout le monde civilisé, spécialement pour l'histoire des anciennes machines de guerre, à ce point que, dernièrement l'empereur Napoléon III a fait mouler tout entière la colonne Trajane pour ses études sur la vie de César. Afin de conserver ces témoins de la civilisation antique, M. le professeur Volpicelli proposa en 1848 de les préserver *directement* de la foudre au moyen d'un conducteur convenablement établi, semblable à celui de la colonne du duc d'York à Londres (1); et le ministre des travaux publics, alors M. le duc de Massimo, en ordonna l'application. L'exécution de cette louable ordonnance ministérielle fut empêchée par différentes causes, dont une seule a rapport à la science. On prétendit qu'il serait mieux de protéger *indirectement* les colonnes au moyen de paratonnerres établis sur les bâtiments voisins.

M. Le professeur Volpicelli s'opposa à ce projet, en démontrant que la protection *indirecte* était non-seulement insuffisante mais encore dangereuse (2), ce que confirmèrent par écrit plusieurs des premiers physiciens de l'Europe, parmi lesquels le savant professeur Mossotti qui, dans une note récente sur l'action des paratonnerres, s'exprime ainsi : « Si au lieu de mettre un para-
« tonnerre *directement* sur la colonne que vous voulez protéger,
« vous mettez une série de paratonnerres sur les maisons voi-
« sines, la foudre dirigée vers la colonne arrivant auprès d'elle
« ne déviera pas; car l'air environnant se trouvant, par l'action
« des paratonnerres, dans un état moindre de polarisation, em-
« pêchera la foudre de prendre une direction latérale, et par
« conséquent, elle ira d'autant plus facilement tomber sur la co-
« lonne même (3). »

(1) V. *Atti dell' accademia pontificia de' Nuovi Lincei*. T. I, année 1848, p. 142... 146.

(2) V. même ouvrage, p. 144.

(3) *Il Nuovo Cimento*. T. XVI, ann. 1862, p. 79.

PHOTOGRAPHIE.

Sur la transparence photographique de divers corps, et les effets photographiques des spectres des métaux ou autres, obtenus avec l'étincelle électrique;

Par M. le professeur Allen Miller.

(*Suite et fin.*)

Des dix-huit liquides différents essayés par l'auteur, deux seulement peuvent être regardés comme passablement diactiniques; l'eau qui l'est à un degré éminent, et l'alcool absolu qui cependant fait naître dans le spectre un déficit considérable. Les liquides qui suivent sont rangés dans l'ordre de leur transparence chimique, en commençant par les plus transparents. La liqueur des Hollandais, le chloroforme, l'éther; puis la benzine et la glycérine distillée qui diffèrent très-peu; ensuite l'alcool amylique, l'esprit de bois et l'éther oxalique qui se rapprochent aussi beaucoup dans leur action; l'acide acétique, l'huile de térébenthine, la paraffine liquide, dont le point d'ébullition est à 182 degrés et le bisulfite de carbone. Enfin, le trichlorure et l'oxychlorure de phosphore qui, quoique parfaitement incolores et limpides, arrêtent tous les rayons chimiques.

Les expériences sur les substances aériformes ont conduit à d'importants résultats, qui coïncident bien peu avec ceux obtenus par M. Tyndall, dans ses recherches sur le pouvoir absorbant des gaz pour la chaleur rayonnante. Les expériences se faisaient en interposant, sur le trajet du rayon, entre la fente verticale et le prisme de quartz, un tube en laiton long de 60 centimètres et hermétiquement fermé à ses deux bouts par des plaques de quartz. Chaque gaz ou vapeur était introduit successivement dans le tube, et l'on comparait l'effet produit avec celui que l'on obtenait quand le tube était simplement rempli d'air atmosphérique.

Parmi les gaz incolores, l'hydrogène, l'azote, l'acide carbonique et l'oxyde de carbone ne manifestent aucun pouvoir absorbant. Le gaz oléfiant, le protoxyde d'azote, le cyanogène et l'acide chlorhydrique exercent une action absorbante légère, mais perceptible. Dans le cas du gaz d'éclairage, l'effet d'absorption est

extrêmement marqué, la moitié la plus réfrangible du spectre est retranchée brusquement. L'absorption exercée par l'acide sulfureux est beaucoup plus forte encore et aussi nettement définie; l'hydrogène sulfuré et la vapeur de bisulfure de carbone l'emportent cependant sur l'acide sulfureux, leur pouvoir absorbant est plus énergique; il en est de même du trichlorure et de l'oxychlorure de phosphore. L'action absorbante de ces divers composés de soufre et de phosphore est vraiment frappante. Le gaz d'éclairage semble devoir son remarquable pouvoir d'arrêter les rayons chimiques à la présence de la vapeur de benzine et d'autres hydrocarbures lourds; en effet, de la vapeur de benzine à 65 degrés, diffusée à saturation dans une colonne d'air atmosphérique de 60 centimètres de longueur exerce un pouvoir absorbant bien supérieur à celui du gaz d'éclairage. D'un autre côté, un arrangement semblable, dans lequel la vapeur d'éther, de chloroforme ou d'essence de térébenthine, remplaçait la vapeur de benzine, donnait des effets perceptibles, mais beaucoup moins marqués. M. Miller, à l'aide d'une échelle arbitraire, est parvenu à représenter assez bien les pouvoirs absorbants relatifs de tous les composés solide, liquide ou gazeux.

Dans le but de faciliter la production en teintes plates d'un spectre dont tous les points fussent à égale distance du prisme, l'auteur a institué une série d'expériences dans lesquelles un petit miroir métallique remplaçait la lentille de cristal de roche; mais la perte de rayons chimiques, dans l'acte de la réflexion, était si considérable et si différente aux différents points, qu'il se vit obligé d'abandonner cette seconde méthode. Il donne néanmoins les résultats de l'action photogénique des rayons réfléchis à 55 degrés par la surface polie des principaux métaux. La lumière réfléchie par l'or, quoique peu intense, s'est montrée beaucoup moins uniforme en qualité que celle réfléchie par les autres métaux essayés. Le plomb bruni a aussi donné de très-bons résultats. La lumière réfléchie par l'argent manque, d'une manière d'autant plus singulière, de certaines portions moins réfrangibles, que dans plusieurs des autres parties la réflexion est passablement parfaite, excepté pour les rayons de très-grande réfrangibilité.

II. *Spectres électriques des métaux.* — Les spectres étaient obtenus avec la même disposition de prismes et de lentilles en cristal de roche; leurs images étaient aussi reçues sur une couche de collodion. Les substances essayées sont :

Platine,	Arsenic,	Cuivre,
Palladium,	Tellure,	Aluminium,
Or,	Tungstène,	Cadmium,
Argent,	Molybdène,	Zinc,
Mercure,	Chrome,	Magnésium,
Plomb,	Manganèse,	Sodium,
Étain,	Fer,	Potassium,
Bismuth,	Cobalt,	Graphite,
Antimoine,	Nickel,	Coke du gaz.

Le commencement de chaque spectre, dans sa portion la moins réfrangible, est à peu près le même dans tous les cas ; et comme c'est cette seule portion que le bisulfure de carbone laisse passer sans l'absorber, cette circonstance explique la similitude de tous les spectres obtenus d'abord par l'auteur et montrés par lui à l'Association britannique. Dans la partie plus réfrangible du spectre on observe, quand on passe d'un métal à l'autre, des différences manifestes très-considérables et caractéristiques. Dans quelques cas, ceux du cuivre, par exemple, et du nickel, l'action se prolonge très-loin vers l'extrémité la plus réfrangible, tandis que le spectre intense et si nettement caractérisé du magnésium est beaucoup plus court.

Dans beaucoup de cas les métaux qui se ressemblent par leurs propriétés chimiques se montrent semblables jusqu'à un certain point dans leurs spectres. C'est le cas, par exemple, des métaux magnétiques : le fer, le cobalt, le nickel, et du groupe bismuth, antimoine, arsenic. Les métaux les plus volatils sont en général ceux qui donnent les raies les plus saillantes. Le cadmium, par exemple, donne deux groupes de raies intenses. Le zinc produit deux raies très-vives dans le rouge, l'extrémité la moins réfrangible ; trois raies bleues au milieu, et quatre raies équidistantes, vers l'extrémité la plus réfrangible ; dans le spectre du magnésium l'action chimique cesse presque subitement près de la partie moyenne par un triple groupe de raies vraiment larges et fortes.

Quand on regarde de près les photographies des spectres des divers métaux, on remarque que les impressions, particulièrement dans les portions plus réfrangibles, consistent en une double série de points courant parallèlement à la longueur des spectres et dessinant des terminaisons de raies ou lignes plutôt que de véritables lignes, comme si l'ignition intense des particules mé-

talliques détachées, nécessaire à la production de rayons capables d'action chimique avait cessé avant que le transport de ces particules sur l'électrode opposé fût achevé. Si les deux électrodes sont de métaux différents, l'examen des photographies prouve évidemment que les spectres des deux métaux sont imprimés séparément. Lorsque les électrodes sont formés d'un même alliage, le spectre produit est formé de la réunion des métaux qui entrent dans la composition de l'alliage; mais si l'un des métaux n'entre dans l'alliage que pour une proportion extrêmement petite, le spectre différera à peine de celui de l'autre métal pur. Ce n'est pas toujours le métal le plus volatil de l'alliage qui impressionne le plus le spectre. Par exemple un laiton contenant 38 p. 100 de zinc donne un spectre qu'on peut à peine distinguer de celui du cuivre pur; tandis que l'alliage de trois parties d'or et d'une partie d'argent produit un spectre dans lequel les raies d'argent prédominent.

III. *Influence du milieu autour duquel jaillit l'étincelle.* — L'appareil employé se compose d'un tube de verre percé sur le côté d'un trou que l'on pouvait fermer par une plaque de quartz; les extrémités du tube étaient closes par deux plaques de laiton rodées, portant chacune deux petits bras aussi en laiton servant à fixer les électrodes; on faisait passer le long de l'axe du tube un courant de chaque gaz à la pression atmosphérique ordinaire. Les gaz essayés ont été : l'hydrogène, le protoxyde d'azote, l'acide carbonique, l'oxyde de carbone, le gaz oléfiant, le gaz des marais, le cyanogène, l'hydrogène sulfuré, l'acide sulfureux, l'azote et l'oxygène. Le spectre obtenu avec un même métal variait considérablement avec la nature du milieu. Dans l'hydrogène son intensité était grandement réduite, les raies les plus réfrangibles manquaient, mais de nouvelles raies faisaient leur apparition. Dans l'acide carbonique, l'oxyde de carbone, le gaz oléfiant, le gaz des marais, le cyanogène, les raies spéciales dues au métal se montraient nettement, mais on voyait apparaître chaque fois une série de raies toujours identiques, qui pouvaient se rapporter au charbon contenu dans chacun de ces gaz. Chaque gaz montrait des raies propres qui croisaient le spectre entier, et qui n'étaient jamais interrompues comme le sont les raies propres du métal. L'auteur a remarqué en outre que plusieurs de ces gaz, le protoxyde d'azote, l'acide chlorhydrique et l'acide sulfureux opposaient une résistance considérable au passage de l'étincelle d'induction.

ACADÊMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 10 novembre 1862.

Un certain M. Desaut aurait inventé un mode de comptabilité universelle, et voudrait qu'il fût immédiatement l'objet d'un rapport académique.

— M. Malaguti est heureux que l'Académie ait chargé une commission de prononcer entre les assertions de M. de Luca et les siennes sur la possibilité d'obtenir un peroxyde de fer magnétique sans mélange de deutoxyde ou de sesquioxyde ; il envoie des échantillons de tous les sels de fer étudiés par lui, et notamment le colcothar artificiel dont il a décrit les propriétés magnétiques dans sa communication à l'Académie.

— Un certain M. Bertanet propose de prévenir les collisions sur chemins de fer en fixant au rail des éperons dont on se servirait au besoin pour arrêter les convois.

— M. Brunet communique cinq nouveaux chapitres de sa *Mécanique organique*.

— MM. Hébert et Des Cloiseaux, candidats à la place vacante de minéralogie et de géologie, déposent leurs titres de candidature.

— M. Disdéri fait hommage de son beau volume intitulé : l'*Art de la photographie*, avec une introduction par M. Lafon de Camarsac. M. Flourens fait le plus grand éloge de ce livre, et se plaît à reconnaître que si la photographie est jusqu'à un certain point un art matériel et un métier, elle est aussi un bel art.

— M. de Kerhalet adresse son *Manuel de la navigation dans la mer des Antilles et dans le golfe du Mexique*, rédigé par ordre du ministre, M. de Chasseloup-Laubat.

— M. Becquerel fait une communication relative à un certain nombre de manuscrits de Lavoisier qui auraient été découverts à Orléans par M. Loiseleur, bibliothécaire de la ville ; il énumère et analyse avec une grande complaisance les principaux de ces mémoires traitant de l'économie politique, des canaux, de la jonction de la Loire à la Loire et à la Seine, des caisses d'épargne, des assurances, etc., etc., il termine par cette exclamation : « Honneur au grand chimiste ! honneur au grand citoyen ! » Il n'était pas difficile de voir que cette lecture contrariait M. Du-

mas, en ce sens surtout qu'elle avait la prétention d'ouvrir pour les Œuvres de Lavoisier une mine qu'il n'aurait même pas soupçonnée. Il ne s'est rassuré qu'alors que, recueillant ses souvenirs, il a pu dire à son enthousiaste collègue que la découverte de M. Loiseleur n'avait nullement l'importance qu'on lui attribuait, parce que l'existence des manuscrits d'Orléans avait été signalée par la commission des Œuvres de Lavoisier, et leur origine clairement indiquée. On lit en effet dans le premier rapport de M. Dumas, en 1846, tome XXV des *Comptes rendus*, page 24 : « Le reste des papiers trouvés après sa mort a été envoyé par ses héritiers à la bibliothèque d'Orléans et à celle de Blois, comme pouvant intéresser plus spécialement ces villes dont Lavoisier avait été le mandataire. » Quelque peu mystifié, M. Becquerel s'est borné à répondre qu'il interrogerait de nouveau le bibliothécaire de la ville d'Orléans.

— M. Dumas, au nom de M. Favre, de Marseille, communique un procédé physique à l'aide duquel il sera facile de s'assurer de la présence dans un membre d'un projectile ou fragment de projectile. Ce procédé consiste simplement dans l'emploi d'un galvanomètre à fils très-fins, dont on introduirait les extrémités dans la plaie jusqu'à la rencontre de l'obstacle ; la déviation imprimée à l'aiguille aimantée sera certainement plus considérable si l'obstacle est un corps conducteur, une balle de plomb, et la présence de cette balle sera ainsi révélée. M. Velpeau fait remarquer que le plus difficile ordinairement est de pénétrer dans la plaie, d'arriver jusqu'à l'obstacle, mais il nous semble que cette difficulté n'existe pas pour des fils très-fins.

— Un ingénieur civil présent à la séance, et dont le nom nous échappe, demande qu'on ouvre immédiatement deux paquets cachetés dans lesquels il a décrit un électro-investigateur chirurgical, construit sur le principe invoqué par M. Favre ; et réclame la priorité de l'application de l'électricité.

— M. Dumas encore fait hommage, au nom de M. Ramon de la Sagra, de son dernier ouvrage : Statistique de Cuba en 1860. Une partie notable de ce volume est consacrée à l'agriculture de cette grande île, à la culture de la canne, à l'extraction du sucre, aux divers procédés qui servent à cette extraction, et en particulier au procédé Melsens, dont on avait tant espéré. L'auteur a enregistré aussi les heureux résultats de la modification apportée par M. Alvaro Reynoso au procédé Melsens, et constaté que cette modification a été consignée dans le *Diario de la Marina*, journal

de Cuba, numéro du 27 février 1860. Notre savant ami a donc une priorité de plus d'une année sur MM. Possoz et Périer.

— M. Velpeau communique, au nom de M. Donders, une note sur un nouveau cas d'amblyopie ayant pour cause une conformation vicieuse de la cornée, et sur le moyen de remédier à cette infirmité par des verres cylindres convenablement taillés.

— M. Chevreul croit rendre un véritable service aux chimistes en demandant l'insertion dans les comptes rendus d'un nouveau procédé de préparation de l'eau oxygénée découvert par un jeune chimiste que nous croyons être M. Deprés. Ce procédé consiste à faire passer, à travers la solution de bioxyde de baryum dans l'eau, un courant continu d'acide carbonique; l'acide décompose incessamment l'oxyde de baryum, s'unit à la baryte et met en liberté l'oxygène à l'état naissant, qui fait passer l'eau à l'état d'eau oxygénée. Cette eau oxygénée n'est pas absolument pure, elle contient un peu de baryte dont on la débarrasse facilement; elle a besoin aussi d'être concentrée pour jouir alors de toutes les propriétés du liquide obtenu par le procédé de Thénard. M. Chevreul a surtout constaté sa faculté décolorante, elle s'exerce lentement, mais sûrement; après 24 heures, elle avait complétement décoloré le sirop de violette.

— M. Balard croit devoir remarquer que l'emploi de l'acide carbonique pour la préparation de l'eau oxygénée n'est pas nouveau, que M. Barruel, préparateur de chimie à la Sorbonne, y avait eu plusieurs fois recours.

— M. Balard présente au nom de M. Victor Jodin diverses observations sur la transformation du sucre de canne sous l'influence de certains ferments vivants, mycodermes ou mucédinées. Cette transformation consisterait dans une inversion du pouvoir rotatoire qui passerait de droite à gauche, et elle présenterait ce caractère singulier qu'on ne réussirait à la produire que pendant certains mois de l'année, toujours les mêmes, juillet et août. Nous attendrons pour en parler plus longuement l'apparition de la note de M. Jodin. Nous rappellerons seulement que ces phénomènes ont déjà été étudiés par M. Dubrunfaut, qui a constaté le premier l'inversion complète du sucre de canne sans fermentation alcoolique, sous l'influence de la levûre de bière, laquelle est de son côté un ferment vivant.

— M. Pelouze communique, au nom de M. Lesthel, un procédé facile et pratique du dosage des sulfures, ou du soufre dans les soudes du commerce. Ce procédé est fondé sur l'insolubilité ab-

solue du sulfure d'argent dans l'ammoniaque. Le jeune chimiste prépare une solution titrée très-ammoniacale de nitrate d'argent, et la tient en réserve dans une burette de verre divisée. Quand il s'agit de déterminer la quantité de soufre contenue dans une soude dont un poids connu a été dissous dans l'eau, il verse de la liqueur titrée tant qu'il se forme du précipité noir de sulfure d'argent; on lit sur la burette la quantité de liqueur employée et l'on en déduit la quantité de sulfure présent dans la soude.

— M. de Quatrefages présente, au nom de M. Camille Dareste, une suite à ses Recherches sur la production artificielle des monstruosités. Les monstres obtenus par lui sont très-variés, et cependant ils présentent des conditions communes qu'il importe de signaler; ce sont presque toutes des éventrations plus ou moins considérables, des hernies de l'encéphale, ou l'absence de un ou de deux membres. En d'autres termes, elles appartiennent aux trois familles tératologiques décrites par Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, sous les noms de monstres *ectroméliens*, *célosomiens* et *exencéphaliens*, dont l'illustre zoologiste avait dit, dès 1837, que bien qu'elles puissent exister séparément, elles sont cependant fréquemment associées deux à deux, ou toutes les trois ensemble, sur le même individu. Il y a donc entre les monstres naturels et les monstres produits artificiellement un rapprochement important, et ce rapprochement paraît à M. Dareste indiquer l'existence d'une cause unique qui, lorsqu'elle agit sur l'embryon, peut y déterminer, d'après des conditions encore inconnues, telle ou telle monstruosité, ou la réunion de plusieurs monstruosités distinctes. Cette cause échappe encore; M. Dareste, toutefois, croit devoir signaler comme un fait très-général chez les monstres observés par lui, l'arrêt de développement de l'amnios. Tantôt le capuchon caudal manque; tantôt l'ombilic amniotique est largement ouvert, tantôt enfin l'amnios est complétement fermé. Si les trois genres de monstruosité naturelle signalés plus haut, si communs chez les mammifères, sont très-rares chez les oiseaux, c'est que les embryons qui, chez les oiseaux, les poulets du moins, présentent ces anomalies, périssent pendant la durée de l'incubation par anémie ou par asphyxie et n'atteignent pas l'époque de l'éclosion. L'anémie ne se rencontre qu'au début de l'incubation; elle tient à ce que les globules sanguins ne se forment pas en nombre suffisant. L'asphyxie, au contraire, peut se produire à toutes les époques de l'incubation. M. Dareste s'explique bien cette asphyxie dans les œufs dont il avait couvert par-

tiellement la coquille d'un enduit imperméable à l'air ; mais quelle peut-être sa cause dans les embryons monstrueux obtenus par la simple influence de l'incubation dans une situation verticale? Cette cause consiste dans un arrêt de développement de l'allantoïde déterminé par l'arrêt de développement de l'amnios. Comme chez les mammifères, du moins chez les mammifères monodelphes, l'embryon respire à l'aide d'un placenta; l'asphyxie consécutive à l'arrêt de développement de l'amnios d'abord, de l'allantoïde ensuite, n'a plus lieu, et rien n'empêche les embryons monstrueux de mammifères d'arriver en pleine vie à l'époque de la naissance.

M. Dareste se demande, en terminant, pourquoi, dans ses expériences sur la production artificielle des monstres chez les oiseaux, il n'a jamais obtenu de monstruosités par fusion d'organes, que l'on rencontre quelquefois dans la nature; et il arrive à cette conclusion que probablement toutes les anomalies par fusion d'organes ont un autre mode de formation, dérivent d'une toute autre cause, qui reste à découvrir.

— M. le docteur Edouard Fournié lit le résumé d'une Étude pratique sur le laryngoscope et sur l'application des remèdes topiques dans les voies respiratoires.

« L'importance du laryngoscope exige que ce moyen d'investigation soit vulgarisé le plus possible, et pour cela il doit être simplifié; tel est le but de la première partie du travail de M. Fournié. Tel que l'auteur l'a décrit, le laryngoscope est aussi simple que le stéthoscope et certains plessimètres : un petit miroir plan fixé à l'extrémité d'une tige sous un angle variable; un second miroir concave destiné à concentrer les rayons lumineux au fond de la gorge, et enfin, pour éclairage, une lampe, une bougie ou un peu de soleil.

Dans la seconde partie, le docteur Fournié s'est occupé de l'application des remèdes topiques sur l'arrière-gorge, dans le larynx et dans les bronches. Il démontre d'abord d'après des expériences physiologiques que les gargarismes, s'ils ne sont pas avalés, ne touchent pas les parties situées en arrière de la luette et des piliers antérieurs du voile du palais; il constate en outre que la contraction des parties, indispensable pour clore l'isthme du gosier, est douloureuse, pénible, et doit aggraver le mal pour lequel on emploie le gargarisme. Il conclut de cela que le gargarisme simple sera toujours avantageusement remplacé par une simple déglutition du liquide, et le gargarisme composé, par

l'application directe du médicament au moyen de l'éponge porte-caustique ou de l'insufflateur.

Des expériences pratiquées sur lui-même ont permis à l'auteur de titrer des solutions de nitrate d'argent d'après leur effet astringent, escharotique ou caustique.

Des circonstances particulières s'opposent quelquefois à l'amputation des amygdales; l'auteur a imaginé de les faire disparaître au moyen du caustique (poudre de Vienne ou bichromate de potasse). Ce procédé est surtout applicable sur les enfants. L'auteur communique vingt observations à l'appui de ce procédé, qu'il applique également à la destruction des polypes nasaux et à celle de la luette.

L'insufflateur dont il se sert est d'une simplicité excessive, et son maniement est rendu très-facile au moyen d'un tube de caoutchouc. Avant la découverte du laryngoscope, la thérapeutique des affections laryngées était aveugle, souvent impuissante. Aujourd'hui le miroir placé au fond de la gorge dirige l'introduction de l'instrument d'une manière sûre et précise. L'instrumentation se trouve par le fait simplifiée : le plus souvent il ne faut pas autre chose qu'une éponge fixée à l'extrémité d'une baleine recourbée.

En adaptant un petit tube recourbé à l'extrémité de son insufflateur pour la gorge, M. Fournié obtient un insufflateur pour le larynx et les fosses nasales. D'après des expériences physiologiques, les liquides avalés pénètrent en quantité, peu appréciable, il est vrai, dans le larynx. De là le succès de certaines pâtes médicamenteuses, de certains gargarismes et l'influence des boissons dans les affections laryngées (l'huile, le vinaigre etc.). Les gouttières latérales du larynx ont pour usage, d'après l'auteur, d'établir une communication constante entre la partie supérieure et la partie inférieure du larynx. On sait que le larynx occupe la partie intermédiaire. Le liquide pharyngien passe à travers ces gouttières pour arriver jusqu'à l'estomac. Lorsque cet écoulement est empêché ou bien lorsque le liquide sécrété est trop abondant, ce dernier passe dans le larynx et donne lieu à un état morbide, non décrit encore, dont l'enrouement est le principal symptôme.

Pour envoyer les remèdes pulvérulents dans la poitrine, l'auteur a imaginé un petit appareil en bois fort simple, et qui remplit sa destination avec tout le succès désirable.

En résumé : simplification et vulgarisation du laryngoscope; aperçus nouveaux de physiologie sur le fonctionnement des parties de l'arrière-gorge; possibilité d'appliquer avec précision la

médication topique sur un point quelconque des voies aériennes. »

— M. Bernard présente au nom de M. Ernest Digney des expériences d'analyse par absorption à travers des corps poreux; expériences analogues à celles du célèbre chimiste anglais M. Graham.

VARIÉTÉS.

Théorie de la Lune.

Enfin, M. Hansen a publié la première partie de sa théorie des perturbations lunaires. On y trouve le calcul complet des perturbations qui affectent la latitude, et la partie principale de celles de la longitude et du rayon vecteur, car il s'est trouvé qu'on pouvait isoler et traiter séparément une partie de ces dernières perturbations. La méthode employée est celle que l'auteur a publiée dans son ouvrage intitulé *Fundamenta nova*, etc. M. Hansen, au lieu de développer jusqu'au bout les formules algébriques, introduit dès l'abord les valeurs numériques des coefficients, et détermine les inconnues sans former les équations de condition, ce qui a l'avantage d'abréger énormément la recherche des termes négligeables, et d'éviter les séries dont la convergence est douteuse. Dans le présent travail, il montre que les valeurs adoptées par lui satisfont aux conditions données, et il fait ensuite la comparaison de ces valeurs avec celles de Damoiseau et de M. Plana ; quant aux résultats de M. Delaunay, M. Hansen dit qu'il n'a pas encore vu l'ouvrage qui les renferme.

Nous croyons qu'il y a quelque intérêt à donner ici la traduction d'une partie de la préface de l'astronome de Gotha, parce qu'elle jette un jour nouveau sur des questions très-controversées.

« Comme les perturbations que nous allons calculer, dit M. Hansen, ont déjà servi de base à des Tables de la Lune, il convient d'énoncer les principes généraux qui, selon moi, doivent présider à la confection des tables de la lune ou des planètes, et dont je ne me suis jamais écarté.

« Il faut commencer par déduire de la théorie, qui aujourd'hui ne saurait avoir d'autre base que la loi de l'attraction newto-

nienne, des expressions aussi exactes que possible pour les inégalités du mouvement elliptique du corps céleste dont il s'agit. On se procurera ensuite des valeurs provisoires des constantes qu'il faut demander aux observations, et l'on s'en servira pour calculer un nombre suffisant de positions que l'on comparera aux positions observées; de cette manière, on trouvera les corrections qu'il faudra faire subir aux valeurs supposées des constantes qui ne peuvent pas se déterminer par la théorie seule. Se trouve-t-il alors que les observations présentent avec les positions calculées des différences ayant une marche régulière : on aura d'abord à revoir les calculs, et si l'on n'y trouve aucune erreur, *il faudra chercher à faire disparaître ces différences régulières par un changement convenable exécuté sur l'un ou l'autre des coefficients; que cela s'appelle, ou non, empirisme.* Car nous avons besoin de tables qui soient d'accord avec les observations, et celles, au contraire, qui étant comparées avec les observations, offrent des différences considérables, sont inutiles; c'est du temps et du travail perdus, quoi qu'on ait fait pour les mettre d'accord avec telle ou telle théorie.

« Lorsqu'on veut construire des tables lunaires, ce ne sont pas seulement les six éléments elliptiques qui échappent à une détermination théorique, il y en a encore d'autres qui sont dans le même cas. Avant tout, il faut comprendre dans cette catégorie le diamètre lunaire, dont la correction devra entrer, comme inconnue, dans les équations de condition destinées à fournir les corrections des éléments elliptiques; et il faudra déterminer indépendamment le diamètre vertical et le diamètre horizontal, puisqu'il est impossible de décider d'avance sur leur identité. Le diamètre apparent joue ici un rôle plus important que dans les théories des planètes, parce qu'on n'observe ordinairement qu'un seul des bords de la lune, ce qui fait que la réduction au centre de l'astre offre plus d'incertitude que la même réduction pour les planètes. Une partie des inégalités lunaires dépend encore de la parallaxe du soleil, qui, elle-même, n'est déterminée que par l'observation. Par suite, ces inégalités doivent être multipliées par un facteur qui fournit la correction de la parallaxe solaire supposée; son excès sur l'unité devient une nouvelle inconnue qu'il faut introduire dans les équations déjà mentionnées. Ensuite, il y a des inégalités lunaires qui dépendent de la figure de la Terre, et surtout de la différence de ses moments d'inertie (il serait moins exact d'introduire l'aplatissement de la Terre);

de là naît une autre inconnue. Enfin, on ne savait pas encore il y a quelque temps, si la figure de notre satellite n'avait pas une influence sensible sur son mouvement, il a donc fallu en tenir compte aussi. Avant tout, ce sont encore ici les différences des moments d'inertie du globe lunaire dont les influences de ce genre doivent dépendre, et leur action atteint surtout les parties des mouvements du périgée et des nœuds qui sont proportionnelles au temps même. Il fallait donc considérer comme deux nouvelles inconnues les corrections de ces deux mouvements. On va voir, dans la suite, que ces influences ne paraissent pas être tout à fait négligeables. Il est, du reste, extrêmement difficile de déduire ces deux coefficients de la théorie avec la précision qu'exigent les tables lunaires, et par suite, il faudrait les demander aux observations, lors même que la figure de la lune n'aurait pas d'influence sensible sur eux.

« L'on voit donc que les inconnues qui entraient dans les équations de conditions destinées à fournir les éléments, étaient au nombre de douze. Après qu'on les a eu déterminées, l'accord entre les positions calculées et les positions observées de la Lune est déjà devenu très-satisfaisant.

« Toutefois, j'ai cru m'apercevoir qu'il était possible d'arriver à une concordance plus parfaite ; et comme il semble qu'il y ait encore quelque chose d'obscur dans la figure du globe lunaire et dans son mouvement de rotation, d'après les travaux de Nicollet et de Wichmann sur la libration, j'ai pensé qu'on pouvait y voir une nouvelle source d'inégalités lunaires. Après de longues réflexions, l'idée m'est venue que le centre de gravité de la lune pouvait être en dehors de son centre de figure, et qu'alors toutes les perturbations de la longitude devaient être multipliées par un facteur dépendant de la distance des deux centres, tandis que les inégalités de la latitude seraient augmentées d'un terme constant. Ce facteur et ce terme constant ayant été introduits comme deux nouvelles inconnues, on procéda de nouveau à la résolution des équations de condition ; le résultat a montré que la différence en question est réelle, et qu'en l'admettant on peut pousser plus loin l'accord entre les observations et la théorie. Finalement, j'ai encore remarqué dans le résultat de cette comparaison une légère trace de l'effet d'une inégalité à longue période, et j'ai tenté d'y remédier par une correction du coefficient de l'inégalité qui dépend de l'argument $8V - 13E$, à laquelle j'attribue les écarts en question. Toute trace d'une telle influence ayant dis-

paru après la correction, et les Tables étant devenues meilleures ainsi, j'ai adopté le coefficient corrigé, conformément aux principes énoncés plus haut. Voilà les traits principaux de la méthode que j'ai suivie dans la construction de mes Tables lunaires. Le coefficient dont je viens de parler est le seul qui, pouvant être déterminé, et ayant été déterminé par la théorie seule, ait été après coup changé par moi.

« Le problème des trois corps présente une grande complication surtout lorsqu'il s'agit de l'appliquer au calcul des mouvements de la lune; sa solution soulève alors des difficultés considérables. Il a fallu beaucoup de temps et d'efforts des mathématiciens pour lui donner une forme tant soit peu développée. Tous les astronomes savent que plus d'une fois on s'est cru forcé de renoncer à la tâche d'expliquer par cette voie toutes les inégalités lunaires reconnues par les observations, et qu'on a eu recours soit à une modification de la loi newtonienne, soit à l'hypothèse de forces inconnues, différentes de la gravitation, qui agiraient encore sur la lune et sur les planètes. Car, loin de se borner à la Lune, le désaccord entre les observations et les théories basées sur la loi de Newton s'étendait à plusieurs planètes. Parmi les savants qui ont eu recours aux explications citées, l'on voit figurer les plus grands mathématiciens de leur temps, et néanmoins leurs opinions étaient erronées, car tôt ou tard il s'est trouvé que le désaccord en question n'était point un phénomène réel, mais seulement apparent. Quelques-unes des nombreuses ramifications du problème avaient échappé à l'attention des calculateurs. On a toujours fini par découvrir la source des écarts observés dans la manière même dont le problème avait été traité.

« En vue de ces précédents, il faudra toujours, dans le cas où un coefficient théorique ne s'accorderait pas avec les observations, se garder d'attribuer la différence à l'action de forces inconnues; et ce recours sera d'autant moins acceptable que la différence sera plus grande. Comme, malgré toutes les difficultés qui se sont élevées, la loi de la gravitation newtonienne a toujours fini par se vérifier, il est extrêmement probable qu'elle se vérifiera encore, et que les écarts que l'on trouvera disparaîtront comme ceux que l'on avait trouvés. »

Il n'échappera à personne que M. Hansen répugne à avouer que ses Tables ne sont pas libres de tout empirisme, et qu'il s'est vu forcé de donner un coup de pouce aux coefficients pour arriver à un accord parfait avec les observations. Ses Tables repré-

sentent donc aujourd'hui les observations, et il s'est même trouvé qu'elles satisfont aux éclipses anciennes. Mais en sera-t-il toujours de même, quand la Lune aura été observée encore pendant un siècle ?

Les changements que l'on fait subir aux coefficients qui découlent de la théorie ne cessent pas d'être empiriques lorsqu'on trouve qu'il est possible de les expliquer par une hypothèse plus ou moins probable, comme la non-identité des centres de figure et de gravité de notre satellite; il faudrait encore prouver que cette hypothèse est la seule admissible. Supposons, par exemple, que la réfraction astronomique soit encore à découvrir. La route apparente d'une étoile dans le ciel n'est pas un cercle parallèle à l'équateur, mais une courbe qui en diffère sensiblement par l'effet de la réfraction. Il serait possible d'en rendre compte d'une autre manière, par une sorte de nutation diurne de l'axe de la Terre, si le phénomène n'avait été observé que dans un seul endroit. Mais s'ensuivrait-il que cette nutation fût réelle ? M. Mœbius a montré que le mouvement elliptique des planètes pourrait être représenté par une suite d'épicycles; cependant personne ne songe à attribuer la moindre réalité à cette fiction analytique. il se pourrait de même que l'hypothèse de M. Hansen fût purement imaginaire. Ce qui aggrave la question, c'est que les Américains prétendent être en possession des Tables théoriques qui s'accordent avec l'expérience aussi bien que les Tables de M. Hansen.

L'impartialité nous fait un devoir de laisser parler, à son tour, sir John Lubbock, qui a le premier introduit dans la théorie de la Lune l'emploi du temps comme variable indépendante, et qui a été imité dans cette innovation par M. de Pontécoulant. Dans sa dernière publication *sur la Théorie de la Lune*, M. Lubbock cherche à prouver que les Tables américaines sont basées sur la théorie de son ami, et qu'elles ne sont point inférieures, sous le rapport de l'exactitude, aux Tables de M. Hansen.

Voici le titre des Tables américaines : *Tables de la Lune, construites d'après la Théorie de Plana, avec les corrections d'Airy et de Longstreth, les deux inégalités à longue période de Hansen et ses valeurs des variations séculaires du moyen mouvement et du mouvement du périgée. Arrangées dans la disposition indiquée par le professeur Benj. Pierce, sous la surveillance de C.-H. Davis, et publiées par ordre de John Kennedy, secrétaire de la marine. Washington : imprimé pour l'usage du Nautical Almanack*, 1853.

« Parmi les 94 coefficients employés dans l'expression de la

longitude, dit M. Lubbock, 74 sont attribués à M. Plana ; mais ce sont précisément les coefficients sur lesquels MM. Plana et Pontécoulant sont d'accord, ils appartiennent donc aussi bien à l'un qu'à l'autre.

« Les coefficients de M. Plana, dont M. de Pontécoulant a découvert l'erreur, ont été évités par M. Pierce, grâce à l'intervention de M. Longstreth, de Philadelphie, au dernier moment, ainsi que l'on va l'expliquer. Dans 8 cas sur 11, on a substitué les valeurs obtenues par M. de Pontécoulant et publiées six ans auparavant, M. Longstreth *les ayant trouvées d'une manière empirique.* Huit coefficients sont pris de M. Airy, qui les a obtenus empiriquement... Le premier, celui de l'équation du centre, est un nombre constant qu'il faut demander à l'observation... les deux suivants, les coefficients de la variation et de l'évection, sont identiques avec les valeurs théoriques de M. de Pontécoulant ; il sera donc encore permis de dire qu'ils appartiennent à ce dernier... »

M. Lubbock cite ensuite un coefficient de M. Plana (*Arg.* 22) qui était 3''·3, mais qui a été changé en 0''·9 par l'astronome français ; les Américains ont adopté 0''·8, *en attribuant cette valeur à M. Plana.* Nous ne suivrons pas M. Lubbock dans tous les détails de l'examen qu'il fait subir aux coefficients des Américains, mais nous transcrirons sa conclusion. « Ces différences, dit-il, sont si petites, que dans la pratique on pourra considérer les positions données par ces Tables comme identiques avec celles que l'on obtiendrait par des Tables basées sur les coefficients de M. de Pontécoulant, et par conséquent, sur notre théorie ; en faisant abstraction des deux équations erronées de M. Hansen, dues à l'action de Vénus. Leur période est si longue, que l'on peut les considérer comme affectant seulement la longitude de l'époque, et les trois corrections empiriques de l'astronome royal, qui sont étrangères à la théorie, sont si petites qu'elles ne modifient pas sensiblement le résultat. »

Une comparaison des Tables américaines avec les observations de Greenwich a été faite par M. Simon Newcomb ; elle a donné pour erreur moyenne en ascension droite égale à 3'',52 en 1856, à 2'',76 en 1857, et pour erreur moyenne en déclinaison, 2'',03. D'après M. Hansen, l'erreur moyenne de ses Tables en *R* est de 2'',44. A la demande de M. Lubbock, M. Hind a fait faire par M. Farley une nouvelle comparaison des Tables américaines avec les observations de Greenwich en 1856, 1857 et 1858, et cette comparaison est donnée *in extenso* par M. Lubbock. Il en résulte

le tableau suivant, en prenant la moyenne des trois années, ou des 338 observations qui ont été comparées aux Tables :

		Erreur moyenne, eu égard aux signes.	Erreur moyenne, sans ég. a. sig.
Hansen	En longitude	— 1″·6	3·0
	En latitude	+ 0 ·2	1·3
Tabl. Am.	En longitude	— 0 ·9	3·2
	En latitude	+ 1 ·0	2·0

Plus loin, M. Lubbock devient plus agressif : « L'astronome royal a sans doute jugé les expressions de M. Plana remplies d'erreurs, malgré la vérification qu'elles avaient subie ; car sans cela pourquoi aurait-il abandonné celles que tous les astronomes peuvent comprendre et apprécier, pour adopter celles de M. Hansen que personne n'a vues ni vérifiées ? Cette démarche de l'astronome royal, si elle est approuvée par les astronomes et maintenue, équivaut à rayer tout ce qui a été fait par M. Plana, M. de Pontécoulant et moi-même ; à ne rien dire de Laplace, Damoiseau et tous les grands mathématiciens du dernier siècle. Tant que j'aurai une voix, je protesterai contre cet acte de barbarie, et je défendrai la nécessité d'une solution algébrique, sur laquelle a le premier insisté l'astronome de Turin ; je la défendrai même contre un adversaire aussi puissant que M. Airy....

« On a donc réellement publié en Amérique, en 1853, des Tables lunaires basées apparemment sur les coefficients de M. de Pontécoulant ; on s'en sert pour les Ephémérides américaines ; et si les comparaisons qu'on en a faites avec les observations méritent confiance, leur exactitude est à peine inférieure, si même elle l'est, à celle des Tables de M. Hansen. Cependant il est certain qu'elles pourront être perfectionnées. Mais quand même ces Tables, fondées sur des formules algébriques intelligibles, seraient moins exactes, il serait facile, en discutant avec soin les différences entre les positions observées et celle que donnerait le calcul, de découvrir quels coefficients ont besoin d'être retouchés ; et dans quelques cas, sans doute, on aurait à pousser plus loin les approximations. Si, au bout du compte, les Tables restaient en désaccord avec l'observation, ainsi que cela semble résulter de l'inégalité séculaire en longitude de M. Adams, nous aurions une indication très-précise, non pas que les Tables étaient mauvaises, mais qu'un principe quelconque de la *Mécanique céleste*

nous avait échappé. De cette manière M. Hansen a déjà été conduit à son admirable découverte que le centre de gravité de la lune ne coïncide point avec son centre de figure. Il serait intéressant de savoir si ce nouveau principe, dont nous sommes redevables aux erreurs des coefficients de M. Hansen, s'étend à la Terre et aux autres planètes, ou s'il est restreint à leurs satellites. Nous devons à M. Hansen de rappeler que Laplace (*Méc. cél.*, vol. II, p. 570) paraît avoir prouvé que la Lune n'est pas homogène, et qu'elle n'a pas la forme qu'elle aurait si elle avait été primitivement à l'état fluide. Mais, autant que je sache, rien dans la *Mécanique céleste* ne peut conduire à la supposition de M. Hansen. »

M. Lubbock revient toujours sur la haute valeur des Tables américaines, en tant que basées sur des coefficients théoriques; en même temps il ne cesse de se plaindre de l'injustice avec laquelle les astronomes américains ont attribué à MM. Plana, Airy et Longstreth des coefficients obtenus auparavant par M. de Pontécoulant. Il blâme le jugement prononcé par M. Airy, qui a dit que ces Tables étaient un micmac, très-bon sans doute, mais auquel on ne saurait attacher la moindre valeur en comparaison avec des Tables fondées sur une large théorie. Cependant il est clair que si M. Lubbock parvient, non sans peine, à identifier les coefficients numériques des Américains avec ceux qui résultent de sa théorie, il n'est pas dit que tout le monde doive être du même avis, d'autant plus que les auteurs de ces Tables ont tout fait pour dissimuler leur origine analytique, que M. Lubbock s'efforce aujourd'hui de faire reconnaître.

Ce qui nous semble résulter de toutes ces discussions, c'est que nous ne sommes pas encore en possession d'une théorie de la Lune, formée d'un seul jet, exempte de toute hypothèse arbitraire, et offrant un accord parfait avec l'observation. R. RADAU.

Erratum. — Page 508, lignes 32, 35, 37, 177 degrés, *lisez* 177 Fahrenheit, ou 80 degrés centigrades

Pages 524, ligne 19 ; 525, ligne 4, lignes 1, 2, 9 et 12 à partir d'en bas ; 526, ligne 15, glycine, *lisez* glucine.

Page 526, ligne 31, Henry Mangon, *lisez* Hervé-Mangon.

Imprimerie de W. REMQUET, GOUPY et Cie, rue Garancière, 5.

A. TRAMBLAY, *Propriétaire-Gérant.*



NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Médailles de la Société royale de Londres. — On lit dans l'*Athénæum anglais* : « L'attribution des médailles par le conseil de la Société royale de Londres sera cette année accueillie comme pleinement juste et judicieuse. M. Graham, directeur des monnaies, recevra la médaille de Copley pour une série de recherches commencées il y a douze ans *sur la diffusion des liquides* et publiées dans les *Transactions philosophiques* pour 1850 et 1851. Elles ont été suivies de deux mémoires, l'un sur la *force osmotique* en 1854 ; l'autre *sur la diffusion liquide appliquée à l'analyse* en 1861. Qu'il y ait eu dans cette série de travaux passage logique de l'un à l'autre, c'est évident par les seuls titres ; mais on peut douter que l'auteur lui-même ait entrevu tout d'abord les importantes conclusions auxquelles il est arrivé dans son dernier mémoire. On peut affirmer sans crainte que depuis le jour où Davy étonna le monde savant par la découverte des bases métalliques ou métaux alcalins, jamais recherches scientifiques n'avaient été aussi fécondes en résultats inattendus que celles de M. Graham rappelées ci-dessus. Par les nouvelles méthodes qu'il a rendues applicables, par la distinction des substances composées en deux classes, les colloïdes et les cristalloïdes, il a fait naître une nouvelle époque dans l'histoire des sciences chimiques.

Le nom de M. le professeur G.-R. Kirchhoff, d'Heidelberg, est si uni aux recherches récentes d'analyse spectrale, qui ont tant excité l'attention des physiciens et des chimistes, qu'en lui décernant la médaille de Rumfort, le conseil ne fait que le récompenser suivant son mérite. L'analyse spectrale a cet avantage sur toutes les autres méthodes, qu'elle met en évidence l'identité de quantités infiniment petites, qu'elle révèle des combinaisons jusque-là ignorées, et qu'elle s'applique à l'examen des corps les plus lointains, comme le prouvent les tentatives faites par M. Kirchhoff pour analyser l'atmosphère solaire. Désormais donc, comme son illustre collègue Bunsen, qui a reçu en 1860 la médaille de Copley, M. Kirchhoff prendra rang parmi les savants

auxquels la Société royale a décerné ses plus grands honneurs.

Une des médailles royales est attribuée au révérend docteur Robinson, de l'Observatoire d'Armagh, pour son catalogue de 5 345 étoiles, résultat de vingt-huit années d'observations incessantes, ainsi que pour ses Mémoires sur la construction de divers instruments astronomiques et sur l'électro-magnétisme, publiés dans les *Mémoires de la Société royale astronomique* et dans les *Transactions* de l'Académie royale d'Irlande.

M. le professeur A. W. Williamson, du collége de l'Université, recevra la seconde médaille pour ses diverses recherches sur la chimie organique et sur la nature des éthers composés.

Dans la séance d'inauguration des séances de la Société royale le lundi 1er décembre, M. le professeur Owen lira un mémoire sur le fossile remarquable auquel M. le professeur Wagner a donné le nom de gryphosaurus, parce qu'il le considérait comme un saurien pourvu d'ailes, ce qui en aurait fait un animal très-étrange. M. Owen, qui voit dans cette curieuse relique les os non plus d'un reptile mais d'un oiseau, lui donne le nom de Archioptérix Macrurus.

Nouveau personnel de l'Observatoire impérial. — Une nouvelle que nous annoncions il y a quelques jours se trouve officiellement confirmée en ces termes : « Par décret impérial en date du 10 novembre 1862, le nombre des astronomes titulaires de l'Observatoire impérial de Paris, fixé à *quatre* par l'article 9 du décret du 30 janvier 1854 est porté à *sept*. M. Charles Simon, directeur de l'Observatoire impérial de Marseille et M. Wolf, professeur à la Faculté des sciences de Montpellier, sont nommés astronomes titulaires à l'Observatoire impérial de Paris. »

Observatoire du Havre. — *Le Courrier du Havre* annonce que l'empereur, s'étant fait rendre compte des difficultés pécuniaires qui menaçaient de faire avorter une œuvre aussi importante et de tant d'avenir que l'est l'Observatoire du Havre, a fait verser à la caisse municipale du Havre la somme de 7 300 fr., représentant les loyers dus par le directeur de l'observatoire pour la location de l'ancien hôtel de ville. Ce don gracieux a été pris sur la cassette de l'empereur. » Nous l'avouerons, cette nouvelle, à laquelle nous étions loin de nous attendre, nous a causé la plus agréable surprise.

Munificence du duc de Luynes. — M. le duc de Luynes vient de donner, sans conditions, à la Bibliothèque impériale sa magnifique collection d'objets d'art, de curiosités et d'antiquités, es-

timée comme il suit par M. Chabouillet, conservateur du cabinet des antiques : Bronzes, 600 000 francs; monnaies grecques, 100 000; pierres gravées, 150 000; camées, 150 000; monnaies du moyen âge, 200 000.

Isthme de Suez. — M. Delacour, ingénieur de marine et directeur des ateliers de construction des Messageries impériales, nous écrit du Caire en date du 7 novembre : « Je viens de parcourir avec M. de Lesseps tous les travaux de l'isthme. J'ai fait cette visite dans les conditions les meilleures pour bien juger. Je ne connaissais pas M. de Lesseps personnellement, et peu les détails de ce grand ouvrage. J'ai été émerveillé de ce qui est déjà fait, au milieu des difficultés inouïes d'une entreprise qui maintenant entretient 25 000 hommes au milieu du désert. Il faut qu'en Angleterre et aussi en France, on s'habitue à regarder comme assuré le succès, dans quatre ou cinq ans, de cette grande œuvre, la plus importante de notre siècle pour la civilisation de l'extrême Orient. » Oui, le canal s'achèvera, et il donnera les résultats merveilleux qu'on en attendait.

Câbles sous-marins. — Une importante amélioration a été introduite dans l'opération de la pose du câble qui devait relier Lowestoff à la côte hollandaise. On a fait stationner de 8 kilomètres en 8 kilomètres des bateaux de pêche pour régulariser la chute du câble ou pour empêcher les déviations qui ont lieu pendant l'opération si difficile de l'immersion; on est parvenu ainsi à épargner une longueur de câble vraiment considérable.

Culture du coton dans le midi de la France. — Des expériences et des calculs de M. Arnaud, de Remoulins, voici comment se balanceraient les frais de culture et les prix de vente du coton provençal. Le défoncement du sol jusqu'à 50 centimètres environ de profondeur, la fourniture abondante d'engrais, les mains-d'œuvre de semage, binage, arrosage, récolte, etc.; en un mot, tout ce qui est à faire depuis que la culture du sol est commencée jusqu'au jour où le coton, séparé de son enveloppe et de ses graines, est emmagasiné, revient par hectare à 800 fr. D'après ce qui se passe en Algérie, où l'on a obtenu 500 et même 600 kilogrammes par hectare, on peut compter en moyenne sur un rendement annuel de 300 kilogrammes; cette récolte, à raison de 6 francs en moyenne par kilogramme, se vendrait au moins 1 800 fr.; le bénéfice net serait donc de 1 000 francs par hectare. On se contenterait facilement de la moitié. La grande objection est que, dans le midi de la France, le coton n'arrivera presque

jamais à ce point de maturité où les capsules s'entr'ouvrent d'elles-mêmes et déposent, pour ainsi dire dans la main de l'homme, le précieux produit devenu, sous diverses formes, indispensable à la satisfaction de ses besoins de tous les jours. M. Arnaud répond : « Quant aux capsules qui ne seront pas ouvertes à l'époque où l'on reconnaît que la maturation ne fait plus de progrès, il faudra, après la cueillette, les mettre dans un lieu convenablement sec et chaud, où elles achèveront de mûrir, et s'entr'ouvriront pour donner un coton d'une qualité un peu inférieure à celui qui a mûri sur la plante. »

Bombes nouvelles. — Le *Mechanic's magazine* annonce que l'on fait à Londres, sous la direction du ministre de la guerre, l'essai de bombes au chlorure d'azote, le plus redoutable des agents explosifs. La nouvelle bombe contiendrait sous une enveloppe commune, mais dans des réservoirs séparés, du chlore et de l'azote fortement comprimés. Espérerait-on que la mise en présence des deux gaz suffirait à produire du chlorure d'azote?

Récompenses de l'exposition. — La distribution des récompenses pour l'Exposition de Londres ne se fera qu'au mois de janvier, simultanément à Londres et à Paris. Nous croyons savoir qu'on donnera à cette fête de l'industrie une grande solennité. (*Patrie* du jeudi 6 novembre.)

De l'avenir de la viticulture en France. — La France est le vrai pays du vin alimentaire, le seul qui puisse et qui sache produire les bons vins de consommation journalière. L'Allemagne, l'Italie et l'Espagne produisent de très-bons vins d'exception, mais trop liquoreux ou trop âpres et acides pour être salutaires comme boisson de repas. L'Asie, l'Afrique, l'Amérique et l'Australie, si ces contrées peuvent offrir des régions rivales des nôtres pour la viticulture, verront des siècles s'écouler avant qu'elles puissent cultiver la vigne et faire les vins comme nous. La France possède ainsi et possédera longtemps encore le plus riche monopole de l'univers.

Mais pour étendre la consommation des produits de nos vignes et pour conserver le monopole que nous assure aujourd'hui notre possession et notre droit d'aînesse, il faut maintenir et élever la qualité de ces produits et en garantir l'autonomie, la sincérité, la pureté contre les dangereux mélanges et les nombreuses falsifications qui détruiraient leur réputation et les brillants avantages qui y sont attachés. (M. Jules GUYOT, dans le *Journal d'agriculture pratique.*)

Astronomie.

Nouvelle planète. — M. d'Arrest a découvert, dans la soirée du 21 octobre, le 76[me] astéroïde, lequel ressemblait alors à une étoile de 12[me] grandeur. Le jour de la découverte la position de cette planète était à 8 h. 30 m. Paris.., $\alpha = 23°2'$, $\delta = 10°1'$.

Et le 1[er] novembre, à 8 h. 41 m. 19 s. temps moyen de Paris :

$$\alpha = 21°\ 5'\ 54'',2, \quad \delta = 9°\ 8'\ 59'',7.$$

Comme c'est la première planète découverte dans les régions hyperboréennes où est situé l'Observatoire de Copenhague, M. d'Arrest propose pour elle le nom de *Freia*, la Vénus de la mythologie scandinave.

Planète hypothétique. — M. le conseiller Haase nous envoie de Hanovre une circulaire imprimée, par laquelle il invite les astronomes à explorer avec attention le disque du soleil vers la fin de novembre et le commencement de décembre. Ayant examiné les anciennes observations sur le satellite de Vénus, il a cru reconnaître que l'on pouvait en attribuer quelques-unes à un corps céleste circulant autour du Soleil dans une orbite peu différente de celle de Vénus. Montaigne a parlé d'un satellite de Vénus qu'il aurait vu les 3, 4, 7 et 11 mai 1761 ; le 6 juin de la même année, plusieurs observateurs indépendants racontent qu'ils ont vu un point noir et circulaire traverser le disque du soleil en six heures et demi environ, six heures environ après le passage de Vénus. En supposant exactes les observations des 3 et 11 mai et du 6 juin, M. Haase trouve les éléments suivants pour sa planète hypothétique :

Époque : 1761. Juin 6,0. Berlin.

Longitude moyenne . .	251° 9′ 27″	Équ. app.
Longitude du périhélie.	183 55 40	
Longitude du nœud. . .	75 50 18	
Inclinaison	3 23 38	
Excentricité.	0·043420	
Distance moyenne . . .	0·730595	
Révolution tropique.	228j,0884.	

Selon l'auteur, ces éléments représenteraient assez bien les observations de Cassini (du 28 août 1686), de Mayer à Greifs-

walde (du 20 mai 1759), de La Grange (des 10, 11 et 12 février 1761) qui prétendent avoir vu le satellite de Vénus, enfin celles de Dangos (18 janvier 1798) et de Capel-Lofft (6 janvier 1818), qui parlent d'un point noir mobile sur le disque solaire. M. Haase a consacré à ce sujet une brochure qui est sous presse.

La différence entre les distances moyennes d'une telle planète et de Vénus ne serait que 0.0073, c'est-à-dire le triple environ de la distance moyenne de la Lune à la Terre. Huit révolutions s'accompliraient en 5 ans moins 1 jour et demi, et 64 révolutions équivaudraient à 67 révolutions de Vénus. Mais l'hypothèse de M. Haase est bien peu probable.

L'âge des pyramides. — Mahmoud-Bey, astronome du vice-roi d'Egypte, vient de publier un travail remarquable sur l'âge et le but des *pyramides* lus dans Sirius. Chargé par le vice-roi, au dernier printemps, de vérifier l'orientation exacte de ces vastes monuments funéraires, M. Mahmoud a étudié de plus près leur construction, et il est arrivé à des conclusions extrêmement intéressantes.

Les mesures qu'il a exécutées lui ont donné 231 mètres pour la longueur des côtés de la base carrée, et 146^{m},5 pour la hauteur de la grande pyramide, d'où il suit que ses faces forment avec l'horizon un angle de 51°45′. En comparant ce chiffre avec les inclinaisons connues des six autres pyramides de Memphis, on remarque la constance de cet angle, qui est toujours compris entre 51 et 53 degrés environ, et qui est, en moyenne, de 52 degrés et demi. Cette inclinaison invariable, et la circonstance que les pyramides et les autres monuments funéraires qui les entourent, sont toujours exactement orientés aux quatre points cardinaux, ainsi que M. Mahmoud s'en est assuré, toute cette régularité préméditée inspire la conviction que la forme des pyramides a quelque rapport secret avec un phénomène céleste et, par conséquent, avec la divinité qui y préside dans la mythologie égyptienne.

Or, il se trouve que l'étoile Sirius, lorsqu'elle passe au méridien de Gizeh, rayonne d'aplomb sur la face méridionale des pyramides; et en calculant le changement de position de cette étoile pour une série de siècles, on parvient à ce résultat que 3300 ans avant J.-C. ses rayons, lorsqu'elle culminait, devaient être exactement perpendiculaires à la face méridionale des pyramides, inclinée de 52°,5 sur l'horizon nord. Mais, d'après les principes de l'astrologie, la puissance d'un astre est à son maximum d'action lorsque ses rayons tombent perpendiculairement sur l'objet qu'il

est censé influencer. Ainsi, en supposant que les pyramides ont été construites il y a cinq mille ans, il paraît évident que leurs faces ont reçu l'inclinaison de 52 degrés afin d'être frappées normalement par les rayons de la plus belle étoile de notre ciel, laquelle était consacrée au dieu Sothis, le Chien céleste et juge des morts.

Cette opinion est confirmée, d'une manière inattendue, par les considérations suivantes. Les pyramides étant des tombeaux ou monuments funéraires, devaient se trouver sous le patronage de la divinité qui a le plus de rapport avec les morts, c'est-à-dire avec Sothis (qui n'est autre que le grand Hermès, Cynocéphale, Toth, Anubis); de plus, le symbole hiéroglyphique de Sothis est une pyramide à côté d'une étoile et d'un croissant. D'un autre côté, Sirius était, suivant les Égyptiens, l'âme de Sothis, du Chien céleste. Rien de plus naturel, par conséquent, que cette liaison entre Sirius et les pyramides, découverte par Mahmoud-Bey. La date de 3 300 ans avant J.-C. qui en résulte pour la fondation des pyramides, s'accorde avec l'évaluation de Bunsen, suivant laquelle le roi Chéops a régné dans le 34me siècle avant notre ère, et avec la tradition arabe qui les fait construire 3 ou 4 siècles avant le déluge, arrivé en l'an 3716 avant l'hégire. R. Radau.

—

Physique pure.

Recherche expérimentale des lois de la conductibilité de la chaleur dans les barres, et sur le pouvoir conducteur du fer forgé; par M. James Forbes. — « Ces expériences ont été faites en 1850 et 1851. On a fait jusqu'ici sur la conductibilité des barres pour la chaleur deux hypothèses différentes. La première était que le flux de chaleur à travers chaque section transversale de la barre était partout proportionnelle à la rapidité du décroissement de température mesurée le long de l'axe de la barre, ou à $\frac{dv}{dx}$; v représentant l'excès, sur l'espace environnant, de la température d'un point quelconque de l'axe de la barre, à la distance x de l'origine. La seconde, que la perte de chaleur par la radiation ou la conduction de la surface de la barre, est en chaque point proportionnelle à cette même température v. En partant de ces principes, dont le second est certainement plus ou moins erroné, la

solution bien connue du problème d'une barre chauffée est que les températures ou les excès de température diminuent en proportion géométrique, à partir de l'origine, et finissent par devenir insensibles. Les premiers expérimentateurs se sont bornés à trouver pour diverses substances les constantes de la courbe logarithmique, et à en déduire leurs conductibilités relatives et non pas absolues. Dans les expériences que je vais décrire, je ne pars d'aucun des principes sus-énoncés. La perte extérieure de chaleur est déterminée directement par l'expérience ; et l'on conclut aussi directement l'admissibilité ou la non-admissibilité de la première hypothèse ou loi, que l'on formule mathématiquement comme il suit : $f = -k \frac{dv}{dx}$; f étant le flux de chaleur à travers l'unité de section, k le pouvoir conducteur de la substance expérimentée, v l'excès, x la distance à l'origine.

1° En premier lieu, une barre de fer de 8 pieds de long, d'un pouce 1/4 de diamètre, était chauffée au moyen d'un creuset rempli de soudure fondue et dans lequel elle plongeait par une de ses extrémités. Des thermomètres étaient fixés en divers points de la longueur ; les valeurs de v en fonction de x, construites géométriquement, devenaient les ordonnées d'une courbe qui est très-approximativement une logarithmique ; et les valeurs de $\frac{dv}{dx}$ s'en déduisaient, soit par le calcul, soit par projection, soit par ces deux méthodes à la fois ;

2° Une barre courte, de 20 pouces de long, parfaitement semblable à la longue barre, par sa section et la condition de sa surface, était chauffée à plus de 200 degrés centigrades dans un bain de métal fusible ; on la laissait ensuite se refroidir dans l'espace libre, avec un thermomètre inséré à moitié de sa longueur. Cette seconde expérience donnait la vitesse avec laquelle une semblable barre perd sa température sous l'influence de toutes les causes réunies de refroidissement, en fonction des températures indiquées par le thermomètre du milieu de son axe ;

3° Les pertes de chaleur dans l'unité de temps, une minute, ainsi déterminées, peuvent être considérées comme représentant la quantité de chaleur dissipée par chaque point de la longue barre dans la première expérience, et exprimée en fraction de la température propre à chaque point d'une semblable barre. On peut construire ainsi une courbe ayant pour ligne des abcisses l'axe de la longue barre, et pour ordonnées la vitesse de la perte

ou dissipation de chaleur par chaque point de la surface sous la double influence de la radiation et de la conductibilité;

4° Si nous parvenions par des quadratures mécaniques ou autrement à trouver la quantité totale de chaleur dissipée ou perdue entre un point quelconque de la longue barre et son extrémité la plus froide, nous aurions en réalité le flux de chaleur qui, partant de l'extrémité la plus chaude, traverse la section correspondante à ce point; car la condition de permanence de la température de la barre dépend uniquement de l'égalité des deux chaleurs fournie et dissipée. Mais la chaleur totale dissipée dans l'unité de temps est l'intégrale des dissipations partielles représentées par les ordonnées verticales de la courbe de même nom, prise entre un point quelconque x et l'extrémité la plus éloignée ou l'extrémité froide de la barre. Cette quantité, donc, est f ou le flux à travers l'unité de section au point x;

5° Nous sommes maintenant en état de prononcer si, oui ou non, le flux de chaleur dans la barre donnée est en chaque point proportionnelle à la rapidité avec laquelle la température décroît à mesure que x augmente, ou si l'équation $f = -k \frac{dv}{dx}$, le pouvoir conducteur k étant supposé constant, se maintient. La table suivante (résultat d'une réduction approchée faite en 1852) montre que la constance de k, dans le cas du fer, ne peut pas être acceptée; qu'au contraire, la conductibilité diminue quand la température augmente. La première colonne est la température observée au point donné de la barre. La seconde et la troisième colonne donnent les valeurs du k de l'équation qui précède, déduites la première d'expériences faites avec la barre de fer à surface polie; la seconde d'expériences faites avec cette même barre recouverte de papier mince. La coïncidence des deux valeurs est en général d'autant plus satisfaisante, que le refroidissement extérieur différait considérablement dans les deux cas :

Température centrigade.	k barre polie.	k barre couverte.
25	0,0136	0,0147
50	0,0130	0,0138
75	0,0131	0,0123
100	0,0126	0,0113
125	0,0122	0,0107
150	0,0112	0,0107
175	0,0100	0,0102
200	0,0087	

La moyenne des deux séries est assez bien représentée par une conductibilité décroissant uniformément quand la température augmente. Les nombres de la table qui précède sont rapportés à la capacité calorifique du fer prise pour unité, et non à celle de l'eau. Si on les ramène aux unités usuelles du pouvoir conducteur exprimées au moyen de la quantité de chaleur nécessaire pour élever d'un degré centigrade un pied cube ou un centimètre cube d'eau, on obtient les mesures absolues suivantes :

Température centigrade.	Pouvoir conducteur du fer forgé.	
	Unité : le pied, la minute et le degré centigrade.	Unité : le centimètre, la minute et le degré centigr.
0°	0,0133	12,36
50	0,0120	11,15
100	0,0107	9,94
150	0,0094	8,73
200	0,0082	7,62

Dans le *Cosmos* du 21 mars 1862, p. 374, M. Neumann donne pour valeur de *k* 9,82, chiffre qui coïncide à peu près avec la valeur 9,94 donnée par la table pour la température de 100 degrés centigrades.

Il importe de faire remarquer que les lectures thermométriques n'ont pas encore été finalement corrigées, de sorte que les nombres ci-dessus peuvent recevoir de légères modifications. M. Forbes espérait pouvoir compléter les vérifications et les calculs, du moins pour ce qui concerne le fer, dans le courant de l'été dernier. Son mauvais état de santé a été la cause, non-seulement de la suspension de ses expériences, mais du long retard qu'il a mis à publier les résultats déjà obtenus par lui. »

—

Histoire naturelle.

Effets de la lenteur ou de la promptitude de la mort sur la comestibilité de la chair de poisson, par M. Claude Bernard. — « Depuis longtemps, dit-il, j'ai constaté que, chez tous les animaux en bonne santé et bien nourris, quelle que soit leur alimentation et quelle que soit la classe à laquelle ils appartiennent, vertébrés ou invertébrés, il existe dans tous les tissus, et spécialement dans le foie, et ensuite dans la chair musculaire, une

substance analogue à l'amidon végétal. Des matières azotées, formées dans l'alimentation, accompagnent cette matière glycogène. Mais je n'ai pu encore trouver des caractères pour les isoler et les définir exactement. Or, ce qu'il vous importe de savoir, pour vos recherches, c'est que ces matières glycogènes et azotées qui se forment, dans les tissus, sous l'influence d'une bonne alimentation et d'un état de santé normal, d'autant plus abondamment que l'individu est plus vigoureux et plus jeune, ces matières, dis-je, peuvent disparaître sous des influences maladives et par l'agonie prolongée. J'ai constaté ce fait un très-grand nombre de fois, et je l'ai signalé depuis longtemps pour les animaux à sang chaud. Chez eux, la fièvre détruit rapidement la matière glycogène, et, dans tous les cas, cette substance disparaît toujours à la suite d'une mort spontanée; mais, dans les morts violentes ou accidentelles, la matière en question ne disparaît complètement qu'autant qu'il y a eu agonie, et agonie assez longue pour que l'animal ait éprouvé de la souffrance et une perturbation des phénomènes nutritifs. Ainsi pour un lapin, une agonie de cinq à six heures suffit, en général, pour faire qu'on ne trouve plus la matière glycogène dans les tissus, et il peut y avoir chez l'animal ainsi mort une différence de saveur très-marquée dans la chair, et en particulier dans le foie.

Le fait constant et bien établi pour moi, c'est qu'il existe dans les animaux bien portants des matières glycogènes et autres, qui disparaissent des tissus par la souffrance prolongée et l'agonie, tandis que ces mêmes matières restent dans les chairs et les tissus quand l'animal a été tué subitement, ou qu'il n'y a eu qu'une agonie de peu de durée. En disant que ces matières disparaissent je veux seulement faire entendre que les caractères de ces substances n'existent plus; il y a eu transformation de ces substances en d'autres encore peu connues.

Chez les animaux surmenés, les principes que je viens d'indiquer disparaissent aussi; l'on a constaté que les muscles fatigués par un exercice exagéré avaient subi dans leurs tissus des modifications profondes, et qu'ils cédaient à l'eau beaucoup plus de principes solubles que les muscles d'animaux à l'état normal.

Voilà tout ce que la physiologie nous a fait connaître sur la question qui nous intéresse. Ce sont des notions encore bien vagues, comme vous voyez; cependant je suis convaincu que, si l'on fait des expériences directes, on arrivera à une explication scientifique des phénomènes que la pratique a révélés. Il y a cer-

tainement des différences dans la rapidité de la modification des chairs, suivant la nature des animaux, leur âge, la saison, et surtout suivant le genre de mort. Pour les mammifères, j'ai constaté que la mort par asphyxie est une des morts qui font disparaître le plus vite les matières glycogènes.

Dans les derniers faits que vous m'avez communiqués, j'ai vu que les morues qui meurent dans l'eau sont plus mauvaises que celles qui meurent dans l'air. Cela doit tenir à ce qu'il y a imbibition des tissus, ce qui est une cause d'altération très-rapide. » (*Lettre à feu M. le baron Baude.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 17 novembre 1862.

Son Excellence le ministre de l'instruction publique envoie pour la bibliothèque le dernier volume des brevets d'inventions.

— L'Académie royale de Prusse fait hommage d'un nouveau volume de ses Mémoires.

— Le R. P. Secchi fait hommage d'une planche lithographique dans laquelle sont représentées, presque jour par jour, les phases de la comète de 1862, telles qu'elles ont été observées au Collége romain. Cette nombreuse série de dessins, qui n'a pas encore son égale, offre un intérêt considérable et soulève en grande partie le voile qui couvrait la mystérieuse constitution des comètes. L'habile astronome, dont l'œil est si perçant et si exercé, a vu naître sous ses yeux et surgir comme par enchantement de longues aigrettes, des jets droits ou courbes, des nébulosités progressives ou renversées, etc., etc. M. Faye ne manquera plus des éléments nécessaires à la vérification de sa savante théorie.

— Le R. P. Secchi a adressé en outre à l'Académie deux brochures intéressantes dont nous dirons quelques mots. La première est une Notice sur la vie et les ouvrages du R. P. Jean-Baptiste Pianciani, professeur au Collége romain, physicien très-distingué que nous avons eu le bonheur de connaître, et en même temps âme angélique, religieux fervent, qui a édifié pen-



dant plus de cinquante années la communauté à laquelle il appartenait. Sa candeur, sa simplicité évangéliques ne l'empêchaient pas d'être sans cesse en avant du progrès; toutes les grandes et belles nouveautés de la physique moderne ont été introduites par lui non-seulement à Rome, mais en Italie. Étudiant sans cesse, il a laissé, en outre de ses institutions physico-chimiques, un très-grand nombre d'ouvrages, d'essais, de mémoires, d'articles de philosophie et de sciences. Le R. P. Secchi fait les plus grands éloges de son dernier ouvrage, encore sous presse: *la Cosmogonie naturelle comparée avec la Genèse;* nous serons heureux de la posséder. Né le 27 octobre 1784, le P. Pianciani est mort le 23 mars 1862, âgé de 78 ans.

Le second opuscule du R. P. Secchi a pour titre: *Sur la solution d'un problème physico-cosmologique*, lettre au R. P. Nardi, dominicain; il défend contre les vives attaques de l'ardent dominicain, disciple exagéré du docteur angélique, saint Thomas, cette assertion que les attractions et les répulsions des corps peuvent s'expliquer par l'intervention ou l'intermédiaire d'un fluide élastique impondérable appelé l'éther. Dans ce petit écrit, le talent du zélé directeur de l'observatoire du Collége romain nous est apparu sous un jour tout nouveau. Parfaitement au courant des essais de synthèse tentés par les Seguin, les Grove, les Mayer, les Clausius, les Tyndall, etc., il fait de grands et heureux efforts pour résoudre ces deux questions capitales: 1° L'attraction peut-elle s'exercer à distance sans un milieu interposé entre les corps qui s'attirent, milieu mis lui-même en mouvement? 2° Puisque partout où il y a attraction, il y a mouvement en action ou en puissance, l'attraction ne peut-elle pas résulter de l'action mécanique du milieu interposé? Nous regrettons de ne pouvoir suivre notre savant confrère dans la discussion de ce difficile problème, d'autant plus que nous partageons comme lui l'espérance de voir bientôt expliquer pleinement, par voie mécanique, les mystères les plus cachés de l'attraction; mais le temps et l'espace nous manquent. Citons du moins un aperçu entièrement nouveau, qui paraîtra peut-être un excès de témérité, mais dans lequel nous serions tenté de voir un de ces éclairs lumineux qui n'appartiennent qu'à la vérité. Après avoir montré, comme le faisait si bien naguère M. Tyndall, que tout dérive pour nous du soleil ou de la chaleur solaire, le R. P. Secchi s'écrie : « Mais comment ce mouvement ou cette série de mouvements retournent-ils au soleil? qui sait si cette partie de la chaleur reçue du soleil qui ne se perd pas par

le rayonnement vers l'espace, ne se résout pas, ne se convertit pas en impulsion de la masse de la terre vers le soleil ? Je ne prétends pas donner une théorie, mais simplement proposer une conjecture, et partant, il me suffira de prouver qu'elle n'est pas absurde.

Nous voyons en effet que le décroissement d'intensité pour la chaleur comme pour la gravité est le même, c'est-à-dire en raison inverse du carré de la distance. Nous savons aussi qu'une prodigieuse quantité de mouvements moléculaires, provenant du soleil, par double rayonnement calorifique et lumineux, et sous forme d'ébranlement vibratoire, reste en apparence détruite à la surface de la terre, sans qu'elle puisse se perdre par rayonnement vers les espaces planétaires. En effet, la chaleur provenant de sources à une très-haute température (c'est-à-dire à ondulations courtes), ramenée certainement à la condition de chaleur basse (à ondulations longues), ne peut plus traverser l'atmosphère terrestre et rayonner vers l'espace. Une certaine quantité de mouvement venu du soleil reste donc emprisonnée dans les corps terrestres par les actions chimiques qu'il fait naître, de sorte qu'en réalité la *force vive* et la *quantité de mouvement*, dans le globe terrestre et la masse d'éther qui l'entoure, devrait croître indéfiniment, si elle ne trouvait pas ouverte une voie d'écoulement ou de décharge. Or, pourquoi cette voie de décharge ne serait-elle pas la chute incessante de la terre vers le soleil : chute exprimée par la longueur linéaire dont la terre s'écarte de la tangente à son orbite, tangente qu'elle suivrait en raison de son inertie, si quelque cause ne la poussait pas vers l'astre central ? » Le R. P. Secchi, après avoir lancé ce trait, semble tout effrayé de sa hardiesse. Qu'il se rassure : c'est déjà un grand mérite que d'avoir une idée qui n'a surgi encore dans aucun esprit, et que l'avenir peut-être fécondera.

— M. Delesse demande à prendre place sur la liste des candidats à la place vacante par la mort de M. de Sénarmont.

— M. Dessaignes envoie une Note intéressante, mais que nous n'avons pas assez saisie pour en parler, sur la préparation artificielle des acides racémique et tartrique.

— M. Andrés Poey nous transmet de la Havane des Remarques relatives au maximum d'étoiles filantes observé à la Havane dans la nuit du 28 au 29 juillet dernier. Nous les donnerons prochainement.

— M. le docteur Schnepp, chargé d'une mission au Mexique et

dans l'Amérique méridionale, demande à l'Académie des instructions.

— M. Mathieu (de la Drôme) demande l'ouverture du paquet cacheté dans lequel il avait consigné les prédictions insérées dans le *Cosmos*, et qui semblent s'être presque littéralement accomplies. Les lois des grands nombres nous défendent impérieusement de voir dans cet accord, probablement fortuit, une preuve irrécusable de la vérité de la théorie de M. Mathieu. Nous dirons même que nous ne l'avons pas vu sans une vive douleur jeter au monde un défi trop plein d'orgueil. Prétendre qu'on peut annoncer cinquante ans à l'avance les bourrasques atmosphériques, c'est s'enlever à soi-même tout droit à la confiance publique.

— M. le docteur Prosper de Pietra-Santa fait hommage d'une brochure intitulée : *les Climats du midi de la France*, premier rapport adressé à S. E. le ministre d'État, qui l'avait chargé d'étudier l'influence de ces climats sur les affections chroniques de la poitrine. Presque au début de son opuscule, le savant docteur convertit en aspiration de la thérapeutique moderne cet aphorisme bizarre de M. Michelet : « La *jouvence de l'avenir* se trouve dans ces deux choses : une *science de l'émigration*, *un art de l'acclimatation.* » Nous sommes bien fâché de le dire, mais pour nous, l'art de l'acclimatation des malades est presque un art impossible, et l'émigration est pour eux trop souvent mortelle ; de sorte que si nous étions médecin, à part quelques exceptions, nous leur conseillerions de rester et de mourir où ils sont acclimatés. Cette émigration au reste et cette acclimatation ne sont que pour les riches, pour le petit nombre, et à ce point de vue elles nous intéressent moins.

Les conclusions de M. de Pietra-Santa sont, d'ailleurs, assez conformes à notre thèse : *Aux malades*, le séjour des climats du midi est utile dans le traitement des affections chroniques de la poitrine, à la condition de s'y rendre de bonne heure..., de s'astreindre à des règles d'hygiène, et de faire de ses journées des journées médicales. *Aux médecins*, appropriez chaque type de climat à chaque catégorie de maladie ! élevez-vous par un travail synthétique de l'esprit à la coordination logique et véritablement scientifique ! ! ! Un rapport supplémentaire est consacré à Hyères, à Cannes, au Cannet, aux îles de Lerins, à Nice, à Menton, et il sera lu avec plaisir.

— M. Balard présente une Note de M. Hoffmann sur les biamides.

— M. Flourens lit une Note sur la curabilité des abcès du cerveau : « Comment déterminer artificiellement, et si je puis ainsi dire, à volonté, des abcès du cerveau? En y introduisant divers corps étrangers : je me suis bientôt aperçu que l'introduction d'un corps étranger quelconque dans cet organe y détermine toujours des abcès. Par rapport à mes vues, je n'ai rien trouvé de plus commode que des balles de plomb. La balle de plomb, comme corps étranger, produit d'abord un abcès ; cet abcès commence très-peu de temps après l'introduction de la balle. Dès les premières dix ou douze heures, il y a du pus. Ce qu'il y a de plus admirable, c'est que le pus se résorbe. Tout le pus est résorbé du quarantième au cinquantième jour. L'animal guéri, il ne reste jamais du pus dans le cerveau. Ainsi, par le fait même de la balle introduite, un abcès se forme ; et, ce qu'il faut bien noter, il ne se forme jamais que des abcès, jamais des hémorragies.

J'ai porté des balles dans toutes les parties de l'encéphale : dans les lobes ou hémisphères du cerveau proprement dit, dans le cervelet, dans les couches optiques, dans les tubercules quadrijumeaux, etc. J'ai sondé le cerveau dans toutes ses profondeurs; et, chose bien remarquable, dans toutes ces plaies, dans tous ces abcès du cerveau, je n'ai jamais vu se former de membrane cicatricielle ni de membrane ou de poche qui contînt le pus.

Je viens à la plus délicate difficulté de toutes celles que je soulève. Cette difficulté est celle du *siége de l'âme.* Ceux qui m'ont suivi jusqu'ici ne conservent aucun doute sur le siége précis de l'âme. Le siége de l'âme ou de l'intelligence est le cerveau proprement dit (lobes ou hémisphères cérébraux). J'ajoute que c'est le cerveau proprement dit tout entier, et le cerveau proprement dit tout seul : ni le cervelet, ni la moelle allongée, ni les tubercules quadrijumeaux, ni les couches optiques, etc., ne sont siéges de l'intelligence.

Mais, dans le cerveau proprement dit, y a-t-il un point particulier qui puisse être appelé, par préférence à tout autre, *siége de l'âme ?* C'est là l'éternel objet de nos discussions. Dans ce cerveau proprement dit, il n'est ni coin ni recoin où quelqu'un ne se soit avisé de placer notre âme. Le grand anatomiste Stenon, mort évêque et vicaire apostolique du pape Innocent XI, disait spirituellement : « que l'âme, qui connaît si bien le monde exté-

rieur et tout ce qui est hors d'elle, une fois rentrée dans sa propre maison, ne sait plus où elle y loge. »

Le grand philosophe Descartes, le seul philosophe au reste qui ait jamais tenu compte de la physiologie, du moins de ce qu'on savait, en son temps, de physiologie, le grand philosophe Descartes plaçait l'âme dans la glande pinéale; le savant anatomiste anglais Willis la plaçait dans les corps striés; le non moins savant anatomiste français Vieussens la plaçait dans ce grand espace de substance blanche qu'il nommait le centre ovale, etc. Lapeyronie la plaça dans le corps calleux. Le corps calleux n'est qu'une commissure, comme la voûte à trois piliers. Il manque dans plusieurs mammifères, nommément dans les didelphes. Dans les mammifères on peut le diviser; on le divise nécessairement toutes les fois qu'on réduit le cerveau à un seul lobe. Son action n'est qu'une action complétive de celle du grand cerveau.

Quand on considère le cerveau proprement dit comme l'appareil de l'intelligence, il faut le considérer dans tout son ensemble. Toutes ces parties si délicates et si bizarrement nommées, mais dont le nom bizarre est si fameux et depuis si longtemps fameux, les *cornes d'Ammon* ou *pieds d'Hippocampe*, l'*ergot*, la *bandelette semi-circulaire*, le *corps frangé*, les *corps striés*, vrai noyau des lobes, le *corps calleux*, simple commissure des deux lobes, etc.; toutes ces fibres, *rangées avec tant d'artifice*, suivant la belle expression de Stenon, toutes ces fibres, si continues quoique si fines, si merveilleusement distinctes quoique si étroitement serrées, etc., tout cela concourt, tout cela sert à une seule et grande fonction, l'intelligence.

Or, c'est tout cela, ce sont toutes ces parties, c'est tout cet appareil sous-jacent au corps calleux, que le corps calleux, opprimé par le pus, opprimait à son tour quand le pus était accumulé, et que le pus évacué, en rendant libre le corps calleux, rendait également libre.

C'est donc le cerveau proprement dit, et le cerveau proprement dit tout entier, qui est l'organe de l'intelligence.

Gall a pleinement montré que ce prétendu point du cerveau, vieux rêve des anatomistes, d'où, selon eux, tous les nerfs partaient et où ils se rendaient tous, n'est qu'une chimère; et M. Cuvier, avec ce grand bon sens qui, dans la science, en a fait l'homme supérieur de son siècle, a montré que cette chimère, fût-elle une réalité, ne servirait à rien : « C'est pour avoir confondu, dit M. Cuvier, la simplicité métaphysique de l'âme avec la sim-

plicité physique attribuée aux atomes, qu'on a voulu placer le siége de l'âme dans un atome; mais la liaison de l'âme et du corps étant par sa nature insaisissable pour notre esprit, les bornes plus ou moins étroites que l'on voudrait donner au sensorium n'aideraient en rien à la concevoir. » Comme tout cela est bien pensé et bien dit!

— M. Collas lit une Note sur la fondation d'un observatoire de marine au Havre. « J'ai été frappé depuis longtemps des services que des observatoires de marine établis à l'étranger, soit par les syndicats des ports, soit par des particuliers, rendent journellement à la navigation. J'avais résolu depuis quinze ans de doter notre premier port de commerce d'un observatoire nautique spécialement affecté aux besoins de la marine, et j'ai été encouragé dans la pensée de cette entreprise par tous ceux qui s'intéressent au développement de notre commerce maritime. Un autre encouragement bien puissant m'était même indirectement parvenu dans les déclarations qui ont été consignées dans un rapport officiel du 30 janvier 1854, au nom d'une commission composée de membres de l'Académie et du Bureau des longitudes, chargés d'examiner les améliorations à apporter dans l'organisation de l'Observatoire de Paris; la commission insiste vivement sur la nécessité de relever les observatoires privés. Ce concours d'opinions émané d'hommes supérieurs m'engagea à ne reculer devant aucun sacrifice pour tout ce qui pouvait être reconnu nécessaire à cette utile création. Vous allez en juger par son organisation et les travaux qui s'y exécutent.

L'observatoire fondé dans le vaste bâtiment de l'ancien hôtel de ville réunit tous les avantages d'un grand établissement, à la portée de la marine, sur le bord de la mer et éloigné de toute grande voie de communication.

Le bâtiment de la lunette méridienne est construit sur un bastion des anciennes fortifications solidement établi dans l'ouest du principal corps de bâtiment, à $5^m,25$ au-dessus du niveau de la mer, et isolé de la grande place de Provence par des fossés d'une profondeur de 12 mètres (ce bastion est le même qui avait été choisi en 1834 par M. Arago, et désigné plus tard par M. de Humboldt pour y établir un observatoire de marine).

Le massif de pierres et béton qui reçoit les piliers de la lunette et de la pendule sidérale est élevé sur un sol solide à $4^m,50$ de profondeur, et les deux piliers de la lunette complétement isolés du plancher de l'observatoire, ont été dédoublés d'une seule

pierre parfaitement homogène et coupée parallèlement à son lit de carrière, afin de rendre l'effet de la dilatation presque insensible. L'horizon est borné au sud par une côte peu élevée du Calvados, à 12 kilomètres en mer, et au nord par des maisons formant un angle de 12 à 15 degrés sur l'horizon.

La lunette commandée à M. Brunner doit avoir 1m,60 de distance focale, 105 millimètres d'ouverture, et un grossissement de 90 à 115 fois, avec micromètre à fil mobile, et deux cercles à caler, est et ouest, donnant la minute (les tourillons en acier trempé reposeront sur deux coussinets fixes), un grand niveau d'inclinaison donnant la seconde par millimètre, un appareil nadiral avec bain de mercure roulant sur un chemin de fer, enfin un chariot en fonte pour soulever et retourner la lunette et un cylindre rôdeur pour corriger l'axe de l'instrument, un collimateur et une mire; le tout doit être établi par M. Brunner. En attendant, on y avait installé provisoirement une lunette méridienne, libéralement prêtée par le dépôt de la guerre, une très-bonne pendule sidérale de Lepaute, une grande lunette chercheur de Cauche, de 2 mètres de foyer et 150 millimètres d'ouverture, un cercle répétiteur, un instrument à réflexion de Gambey pour la marine, une pendule de temps moyen, et tous les instruments de physique pour les observations météorologiques ou magnétiques.

Tel est l'état actuel de l'Observatoire nautique du Havre, mais il me reste encore à exposer le plan général de mes travaux; j'avais chargé un jeune astronome, M. Thirion, des observations méridiennes et m'étais réservé toutes les autres opérations.

1° L'observatoire reçoit en dépôt les chronomètres d'artistes français pour être suivis avec soin dans une atmosphère artificielle élevée et abaissée à différentes températures : si pendant le cours de ces épreuves, la marche continuellement contrôlée par les observations astronomiques est assez régulière, ces instruments peuvent être livrés à la marine, dans le cas contraire, renvoyés à leur auteur. Il reçoit également les chronomètres des navires français ou étrangers pour en examiner la marche, et s'il y a lieu les renvoyer à leur auteur, avec une instruction notifiée sur les causes présumées de cette variation, afin qu'il y soit remédié promptement.

2° Les chronomètres d'artistes étrangers doivent être réparés par un horloger de la marine attaché à l'établissement, et sous la surveillance spéciale d'un de nos grands artistes, M. Auguste Ber-

thoud. Mais si au contraire la marche de la montre est régulière, elle est remise à bord du navire au moment du départ, avec un bulletin de marche et son état absolu sur le temps moyen de Paris.

3° L'observatoire doit établir des signaux en vue de la rade pour faciliter aux marins, lorsque leurs bâtiments sont au mouillage, la détermination des déviations produites sur leurs compas par le fer du navire ou par celui de leur cargaison. Les relèvements magnétiques exacts, pris de divers points, doivent être indiqués par une série de marques en traits noirs sur fond blanc, et les degrés marqués en chiffres pairs sur fond noir, les chiffres impairs sur fond rouge, tels qu'ils sont établis à Liverpool et Kronstadt, pour éviter les malheurs qui résultent si souvent des déviations des compas de route, source d'une grande partie des naufrages.

4° Un tableau synoptique placé à la porte de l'observatoire permettra aux marins d'embrasser d'un seul coup d'œil l'état du temps, la direction et la force du vent qui règne au moment qu'on le considère, sur toutes les côtes de la Manche et de la mer du Nord. Cet ingénieux système, que l'on doit à l'amiral Fitz-Roy, rendra les plus grands services, puisqu'il indique aux marins avant leur sortie du port le temps et le vent qu'ils ont chance de rencontrer sur telle ou telle autre côte.

5° Je me propose aussi de donner aux navigateurs un moyen facile et abrégé de noter sur leurs journaux toutes les observations météorologiques; ces notes recueillies avec soin, multipliées et modifiées selon l'état du ciel, la direction ou la force du vent, la voilure et la marche du navire, sont autant de témoins qui serviront à la modification de leurs rapports et de base pour la fondation d'un travail qui complétera l'ouvrage du lieutenant Maury.

Mais une question non moins importante serait d'établir au Havre un mât de signaux en vue de la mer, qui servirait à donner une fois par jour l'heure exacte par la chute d'un ballon en communication électrique avec mon observatoire. Les services de cette organisation, appliqués en Angleterre, et l'opinion de nombreux marins que j'ai consultés, me persuade que ces signaux journaliers seront considérés comme un bienfait par tous les navigateurs qui fréquentent nos ports.

Voici, Messieurs, l'établissement que j'ai fondé au Havre et dont j'aurais déjà eu l'honneur de vous soumettre le plan si je

n'avais tenu à ne vous parler que d'un ouvrage entièrement achevé; j'attendais donc que les travaux entrepris pour la détermination de la longitude de mon observatoire fussent terminés; mais j'ai appris par les *comptes rendus* (séance du 15 septembre) que la communication des résultats vous avait été faite. . . . . ; et j'ai tenu à ne pas vous laisser ignorer que la station du Havre, mentionnée dans les comptes rendus sous la simple désignation de (station située sur le port un peu à l'ouest du clocher de Notre-Dame), n'est autre chose que l'observatoire nautique dont je viens d'avoir l'honneur de vous entretenir.

J'ai l'honneur de déposer sur le bureau de l'Académie les observations méridiennes faites par mon adjoint, ainsi que des bulletins météorologiques diurnes et mensuels, comme spécimen de la marche déjà imprimée à mon établissement. »

— M. Dausse lit un Mémoire sur un moyen inventé et mis en pratique par le célèbre hydraulicien, M. Negretti, pour préserver les ponts établis en plaine sur les cours d'eau à lit variable. Notre savant ami, qui a si longtemps étudié le régime de presque tous les grands cours d'eaux de la France, de la Suisse, de l'Italie, entre en terminant dans des considérations théoriques et pratiques, d'une très-grande portée, sur les inondations, sur les digues prétendues insubmersibles, et sur la véritable voie qu'il convient de suivre pour prévenir de nouveaux désastres.

F. MOIGNO.

VARIÉTÉS.

Résumé de l'ouvrage du docteur Libarzik sur les proportions du corps de l'homme et les lois qui président à la croissance de sa totalité et de chacune de ses parties.

(Adressé par M. le comte MARSCHALL.)

Nos lecteurs sont déjà quelque peu initiés aux brillantes recherches du savant physiologiste et anatomiste autrichien, et ils en accueilleront l'exposé suffisamment étendu avec un très-grand

bonheur; et ceux d'entre eux qui auront pu contempler comme nous dans le palais de South-Kensington les vingt-quatre modèles dans lesquels se résume cette magnifique théorie sont déjà convaincus de son incontestable vérité! F. M.

— La loi de la croissance du corps de l'homme détermine un phénomène naturel, celui de l'origine, de la formation et de l'accroissement de toutes les parties de ce corps, tel qu'il s'offre à nos regards, sous le double point de vue du temps et de l'espace. Ces deux termes étant exprimés par des valeurs numériques précises, il en ressort une détermination mathématiquement exacte des rapports proportionnels des espaces remplis, dans un moment quelconque, par la croissance des corps. Nous examinerons cette loi, d'abord sous son point de vue formel ou mathématique, puis par rapport à sa réalité, c'est-à-dire sa conformité avec les faits constatés par le moyen de l'observation. Nous aurons à rechercher, d'une part, si la formule exprimant cette loi remplit en effet les conditions d'une formule mathématique; de l'autre, si elle est réellement applicable au mode de croissance de l'homme, déduit d'observations suivies et exactes. L'examen formel ne présentera aucune difficulté aux mathématiciens. La construction de toutes les parties du corps de l'homme pour une époque donnée quelconque de leur développement progressif, devient, par l'application de la loi énoncée par l'auteur, la solution complète d'un problème arithmético-géométrique, renfermant en lui-même cinq contrôles arithmétiques et un contrôle géométrique de son exactitude mathématique. La loi établit le mode d'accroissement de dix différentes parties du corps, de telle sorte que chacune de ces parties, pendant toute la durée de sa croissance, tende à son évolution complète en suivant trois progressions arithmétiques formant ensemble une série continue. Bien que chacune de ces progressions ait une raison propre et distincte de celle des deux autres, les parties composant un tout doivent donner à chaque époque une somme égale au tout, sans quoi la formule cesserait de répondre à la première des conditions imposées à toute expression mathématique d'une proportion.

Quatre parties constituent la longueur du haut du corps, deux parties, celle de sa portion inférieure, ce qui fait six de ces parties pour la longueur totale. D'un autre côté, quatre parties d'une extrémité supérieure étendue horizontalement sont, pour chaque âge, égales à la moitié de la longueur totale du corps. La crois-

sance de ces parties doit donc s'effectuer continûment, de telle sorte qu'elles donnent une progression arithmétique en laissant égale la somme totale de leurs parties. Ce contrôle n'étant au fond qu'un simple exemple d'addition, tout le monde pourra l'opérer sans difficulté, et, qui plus est, ce contrôle donne pour résultat un système arithmétique tellement conséquent à lui-même, que, en supposant qu'en aucun cas l'erreur d'observation ne dépassait un *maximum* de 0,25 centimètres, on obtient la seule construction possible et réellement existante, et que la moindre altération dans les portions des parties dont elle se compose met à néant la formule mathématique sur laquelle elle est basée. En d'autres termes : si l'erreur d'observation ne dépasse pas 0,25 centimètres et si les nombres initial et final de la série complète sont constatés avec l'exactitude voulue, l'exactitude absolue des termes moyens est mise hors de question, et il devient inutile de s'enquérir de la possibilité de leur existence sous des dimensions autres que celles que leur assigne la formule en question.

L'exactitude formelle de cette construction mathématique est démontrée d'une façon plus élégante encore par le système de lignes géométriques, propres à la mettre en évidence. Six dimensions, dont la somme est égale à la longueur du corps donnent, avec l'aide de la longueur de la clavicule, un système déterminé de cercles, dont les points d'osculation et d'intersection déterminent les dimensions de toutes les autres parties du corps, jusque dans leurs moindres détails. Si l'on soumet à des mesures précises les dimensions ainsi obtenues, on obtiendra exactement les valeurs numériques que leur assigne le tableau arithmétique; il y a plus, on verra du premier coup d'œil que toute la loi du corps de l'homme est basée sur *sept* quantités, et, en conséquence, plutôt dans le domaine de la géométrie que dans celui de l'arithmétique. Cet agencement mutuel de lignes et de chiffres, procédant les uns des autres, se déterminant et se contrôlant mutuellement, et le mode suivant lequel ces éléments effectuent à chaque moment donné de la période d'accroissement de ce corps les corrélations de dimensions et de formes, qui attirent journellement notre attention au premier coup d'œil que nous jetons sur le corps de l'enfant en bas âge, de l'enfant développé, de l'adolescent et de l'homme adulte, doivent lever les derniers doutes qu'on pouvait encore concevoir sur l'exacte solution du problème mathématique en question. Les rapports de dimensions et de forme, résultant de l'application de ce système pour

chaque âge, et, ce qui est plus surprenant, pour chacun des deux sexes, répondant complétement à toutes les règles de la symétrie et de l'harmonie, tant pour la totalité que pour les détails du corps humain, il est bien permis de supposer qu'il n'est entaché d'aucune erreur grave.

Une fois convaincus de l'exactitude formelle et de la nécessité de toutes les parties de ce remarquable système, nous en viendrons naturellement à nous demander par quelle voie son auteur est arrivé à la solution évidente d'un tel problème de mathématiques. Ce système pouvait avoir été *inventé*, c'est-à-dire déduit *a priori* par une intelligence fonctionnant sur des bases et selon des règles mathématiques; il pouvait aussi avoir été *déduit* de certaines valeurs numériques, constatées par la voie de l'investigation et de l'expérience. Les intelligences initiées aux méthodes usitées dans ces sortes de recherches, ne pourront guère concevoir de doutes sur celle de ces deux méthodes que l'auteur a prise pour guide.

Il a fallu, pour arriver au résultat en question, fixer 300 unités de temps, équivalant ensemble à la durée de la croissance du corps humain, les subdiviser en 24 époques et en trois sections; il a fallu, de plus, construire une série arithmétique du second ordre pour les progressions des temps, et, en premier lieu, construire 30 progressions arithmétiques à raisons différentes, se développant parallèlement entre elles, de telle sorte qu'elles représentent leur somme en trois progressions de la même forme. Expliquer comment une intelligence humaine en est venue à se poser *a priori* un problème de ce genre, et par l'emploi de laquelle des opérations connues elle en a obtenu la solution, est un problème tout aussi ardu et guère moins compliqué que celui de rechercher la cause finale de la loi numérique à laquelle est soumise la croissance des corps organisés en général.

Un procédé bien plus simple et plus facile, c'est de suivre le travail de l'auteur tel qu'il l'a exposé dans son ouvrage. Ici nous voyons les premiers linéaments et les bases fondamentales de son édifice, issus en premier lieu d'un grand nombre de mesures consciencieuses des périphéries de la tête et du thorax; puis des déductions encore imparfaites quant à leur forme, mais déjà établies de telle sorte que les nombres, obtenus par les mesures et les époques fournies par une série d'observations, se trouvent sous des points de vue différents, et leurs corrélations mises en évidence.

Enfin, sans rien changer à ces données numériques elles-mêmes, l'auteur arrive à soupçonner l'existence d'une loi déterminée, et soumet cette loi, encore présumée, au contrôle rigoureux de toutes les valeurs obtenues par la voie de l'observation et de l'expérience. Des mesures exactes et nombreuses de presque toutes les parties extérieures du corps de l'homme étant venues, par la suite, s'ajouter aux dimensions fondamentales (périphéries de la tête et du thorax), ces mesures ayant également donné pour résultat des lois déterminées ; et surtout la vingt-quatrième époque, qui avait d'abord échappé à l'auteur, ayant été constatée comme nécessairement existante, les valeurs obtenues par l'observation soumises à une correction relativement minime, nous voyons surgir tout d'une pièce un système mathématique à termes complétement circonscrits, n'admettant dans sa forme que des altérations à peine sensibles, et prouvant par là même son exactitude. Ces considérations, cette exactitude formelle et la manière d'envisager la loi qui en résulte nous semblent concourir à prouver que cette loi agit réellement dans la croissance du corps humain, que cette exactitude formelle aide aussi en partie à donner à cette loi une raison d'être sous le point de vue objectif. Si, non contents de cette démonstration auxiliaire, nous demandons une preuve complète de l'existence réelle de cette loi, nous devrons, ce me semble, suivre pas à pas la voie que l'auteur s'est tracée pour ses investigations; nous devrons, conformément à la méthode qu'il a indiquée, mesurer les différentes parties du corps aux époques fixées par lui-même, contrôler ainsi ses données, et mettre à l'épreuve la réalité de la loi qu'il affirme avoir constatée. Or, les mesures exécutées par l'auteur et utilisées par lui, conformément à leur valeur et à leur but, sont de deux sortes. Elles n'ont été prises qu'une seule fois sur un seul et même individu, ou bien sur un seul sujet, à différentes époques consécutives.

Le premier mode a fourni les dimensions réellement existantes des différentes parties sur des individus de même âge, leurs valeurs moyennes, leurs *maxima* et *minima*, enfin, les valeurs en centièmes, telles qu'elles se trouvent réellement pour chacune des parties mesurées. Le second mode, que l'auteur préfère de beaucoup quant à l'exactitude des résultats, fournit les croissances de chacune des parties, dictées immédiatement par la nature elle-même. Ce mode, partant des faits et n'admettant donc aucun doute, peut se passer de commentaires, fournit la preuve que

cette croissance de chacune de ces parties est réellement possible en dedans d'une période déterminée, et que, par chaque cas donné, une partie peut, en effet, arriver à un *maximun* déterminé. Nous voyons ainsi l'auteur s'occupant spécialement de cas de cette nature, comparant sans cesse ces cas aux formules basées sur les données générales, et cherchant à ranger sous la loi nettement formulée par lui les résultats de toutes les dimensions mesurées par lui à diverses reprises. L'accroissement réel se montrant excéder, — ne fût-ce que dans un cas isolé, — les limites que lui assigne la formule légale, l'auteur ne balance pas à rejeter la formule comme n'étant plus la véritable expression d'un fait réel. Car une loi quelconque ne saurait prétendre à être généralement obligatoire, à moins d'être applicable à tous les faits se rangeant sous sa compétence, de telle sorte qu'aucun de ces faits ne saurait outrepasser les limites extrêmes posées par cette même loi. Si, pour citer un exemple, un seul cas se présentait où la vitesse d'un corps tombant excédât la quantité déterminée que lui assigne la loi de la chute libre des corps, cette exception unique suffirait pour prouver l'inexactitude ou la défectuosité de cette loi. Si, au contraire, un fait est resté en arrière des limites qu'une loi quelconque a établies comme *maximum* possible, ce retard pourra toujours s'expliquer rationnellement par la supposition d'obstacles qui ont empêché le développement d'atteindre son dernier terme.

L'examen objectif, selon ces deux méthodes, demande toutefois beaucoup de temps ; pour la première, le concours de plusieurs peut abréger le temps nécessaire ; pour la seconde, la durée de son emploi dépend de celle de l'époque jusqu'à laquelle on compte la poursuivre ; aussi exige-t-elle une grande dépense d'application et de persévérance. Cette dernière méthode tombera donc dans le domaine de l'avenir, et, pour le moment, une critique impartiale ne peut se donner pour mission que de juger si la loi, sous sa forme actuelle, est à même d'offrir des garanties contre l'inutilité de la dépense de temps qu'exigera le contrôle objectif de son exactitude. Dans ce but, nous allons examiner préalablement si le phénomène naturel dont la loi a été formulée par l'auteur justifie par son importance réelle la persévérance et les efforts qu'exige son contrôle, puis si sa portée est assez étendue pour compenser une si grande dépense de travail intellectuel.

L'origine de tous les objets du monde matériel, tant lors de

leur création que telles que nous en contemplons chaque jour les merveilles sans cesse renaissantes, a occupé les esprits éminents de tous les temps, et ce problème n'a cessé d'alimenter la curiosité de l'esprit humain. L'insuccès apparent de ces investigations a seul réussi à affaiblir cette tendance et à lui assigner momentanément un rôle secondaire. Néanmoins, l'histoire du développement intellectuel du genre humain nous montre ces investigations sans cesse renaissantes; il faut donc qu'elles offrent un attrait tout particulier au désir de savoir inné à l'homme, et que l'esprit humain ne saurait éprouver une plus grande satisfaction que celle que lui offrirait la possibilité de soulever un coin, quelque minime qu'il fût, du voile dont le Créateur a enveloppé ce mystère, le plus grand et le plus profond de toute la création. Quant à la portée de la loi en question, nous verrons d'abord l'opinion de celui qui l'a constatée le premier, ensuite nous émettrons notre propre opinion sur son applicabilité possible et vraisemblable.

L'auteur cite comme premier résultat de sa nouvelle loi que la formule mathématique, qui en est l'expression, renferme les éléments propres à la construction la plus précise et la plus parfaite du corps de l'homme à tous les âges et pour les deux sexes. Selon lui, les relations de dimension de chacune des parties de ce corps, telles que les énonce cette formule, sont des types qui doivent se retrouver dans la forme humaine arrivée à son dernier degré de perfection, comme étant les fondements de cette forme posés par la main du Créateur lui-même, et conséquemment la dernière expression de la vérité inhérente à toutes les choses naturelles. Le *vrai* absolu étant identique au *beau* absolu, qui ne peut être que l'expression formelle du vrai, l'auteur a pris des mesures sur les statues de l'antiquité classique, parvenues jusqu'à nous et généralement reconnues pour être les types du beau idéal. L'auteur affirme que les dimensions générales et spéciales de ces types sont identiques à celles qui se trouvent énoncées dans sa formule. Si cette proposition eût été énoncée directement et sans preuves suffisantes, il est à croire que, vu l'importance de la question et la surprenante exactitude de la solution de ce problème mathématique, l'art plastique se fût empêché d'obtenir la conviction de sa réalité, en essayant de reproduire quelques-unes des époques d'âge établies par cette loi, selon la formule énoncée par l'auteur, dans le but d'en obtenir des expressions palpables et comparables entre elles. L'auteur lui-

même s'est chargé de cette tâche. Prenant sa formule pour base et s'aidant de l'échelle métrique et du compas, il a confié à un artiste distingué l'exécution de vingt-quatre statuettes humaines, types du développement progressif des deux sexes, depuis le moment de leur naissance jusqu'au terme final de leur accroissement. Ces modèles en plâtre, dont les copies en bronze, soigneusement ciselées, ont obtenu un prix à l'Exposition de Londres en 1862, ont été reproduits photographiquement, chacun sous trois points de vue, dans les ateliers de l'Imprimerie impériale et royale de Vienne, et fournissent ainsi vingt-huit originaux propres à constater la proposition qu'a émise l'auteur, dans la pleine conviction de sa vérité.

Or, ces modèles n'étant autre chose que l'expression palpable d'une formule mathématique et d'une série de constructions géométriques dont l'artiste n'a pu se permettre le moindre écart, chacune de ces figurines offrant, au premier coup d'œil, une symétrie parfaite de toutes ces parties, en même temps que les caractères distinctifs de l'âge et du sexe qu'elle représente, nous ne saurions nous dissimuler que ce premier résultat d'une investigation scientifique est déjà en lui-même d'une grande valeur, et en même temps une preuve décisive de l'exactitude de la formule mathématique au moyen de laquelle il a été obtenu. Une erreur essentielle qui se serait glissée dans la construction géométrique fondamentale prendrait, par l'effet de l'agrandissement progressif des parties depuis la naissance jusqu'au dernier terme de la croissance, des proportions telles que l'œil le mieux exercé en serait frappé à l'instant.

(*La fin prochainement.*)

Imprimerie de W. Remquet, Goupy et Cie, rue Garancière, 5.

A. TRAMBLAY, *Propriétaire-Gérant.*

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Séance de rentrée de la Faculté de Paris. — C'était la première fois que le nouveau doyen, M. Rayer, présidait à cette solennité, et elle était pour lui l'occasion impatiemment attendue d'exposer comment il entendait remplir la difficile mission qu'il avait acceptée : « Élever et féconder l'enseignement, telle sera mon unique préoccupation.... J'ai déjà pu proposer à un ministre éminent et ami de la jeunesse quelques améliorations..... L'accès de notre bibliothèque plus largement ouvert aux travailleurs ; les amphithéâtres d'anatomie et les laboratoires agrandis ; l'enseignement pratique enrichi de cliniques nouvelles ; l'institution du concours appliquée à la nomination des chefs de clinique.... telles sont les premières mesures dont j'ai poursuivi et obtenu la réalisation... » Malheureusement, une de ces manifestations d'opposition irréfléchie, trop fréquentes, dans les annales de nos écoles, a complétement étouffé la voix de M. Rayer. Les lauréats des concours pour les prix de la faculté ont été MM. Fritz, Proust, Dubuc et Chalvet, élèves ; MM. Bricheteau et Challier ; M. Marey pour ses recherches de sphygmographie ; M. Mathieu, fabricant d'instruments de chirurgie, pour les perfectionnements qu'il a apportés dans la fabrication des appareils de prothèse ou des bras artificiels. Les auteurs des thèses proclamées les meilleures sont : MM. Dujardin, Beaumetz, Lancereaux, Raynaud, Boll, Cazin et Tillaux.

Séance de rentrée de l'École de pharmacie. — Elle a eu lieu le 12 novembre ; M. Berthelot l'a ouverte par un discours dans lequel il a mis en relief les relations entre la chimie organique et la pharmacie. M. Chatin a fait une lecture sur la nature anatomique des anthéries ; les lauréats de l'école ont été MM. Rochette, Lebon, Poulain, Alfred Valser, Benoît.

Le télégraphe de l'isthme de Suez. — Le télégraphe de l'isthme de Suez est déjà complétement établi et fonctionne régulièrement entre Zagazig et El-Guisr, c'est-à-dire tout le long du parcours

du canal d'eau douce. Il a jusqu'à présent trois stations principales : Zagazig, Tel-el-Kébir et El-Guisr. Zagazig est la tête de ligne. Cette station est reliée avec les lignes égyptiennes, et est par conséquent en relation avec Suez, le Caire et Alexandrie. A Tel-el-Kébir on a établi une seconde station qui dessert le château d'El-Kébir, propriété de la compagnie et centre de la direction de la culture.

Les appareils télégraphiques employés dans l'isthme sont les appareils Bréguet, c'est-à-dire à cadran. Grâce à une ingénieuse combinaison du directeur et organisateur de ce service, le cadran est disposé de façon à ce qu'on puisse correspondre en arabe et en français. De Timsah, le télégraphe se bifurquera prochainement sur Port-Saïd et Suez.

Mais voici qu'une dépêche, partie de la station de Timsah, annonçait samedi dernier que, par suite de la suppression sur une longueur de 11 kilomètres du seuil d'El-Guisr, les eaux de la Méditerranée étaient entrées dans le lac Timsah, situé au centre de l'isthme, et destiné à devenir le port intérieur du canal. Ainsi, dit *la Patrie*, se trouve achevée la partie la plus importante de cette vaste entreprise, celle où les précédents manquaient complétement. Du lac Timsah à Suez, en descendant vers le sud, le canal a été plusieurs fois établi. Comment serait-il douteux qu'on pût exécuter de nos jours un travail accompli déjà par les anciens ? (*Isthme de Suez.*)

L'artillerie rayée en Angleterre. — Des expériences nouvelles viennent d'avoir lieu à Shœburyness en présence du duc de Somerset, du comte Grey, de l'amiral Sartorius et d'une nombreuse réunion d'ingénieurs, d'officiers et de personnes occupées des progrès de l'artillerie et de l'arrangement des plaques cuirassées, parmi lesquelles on remarquait sir W. Armstrong et M. Witworth, dont les boulets de récente invention étaient l'objet de ces épreuves.

L'expérience a eu lieu à 800 mètres sur des plaques, l'une inférieure, de 5 pouces, l'autre supérieure, de 4 pouces 1/2 doublées en bois de bout. Un espace de 2 pieds 1/2 environ séparait ce premier revêtement d'un second bordage couvert de fer, supporté par des nervures métalliques.

Le premier coup fut tiré avec un énorme canon pesant environ 7 tonnes, forgé à Woolwich, d'après le système des bandes concentriques, rayé d'après le système hexagonal, ayant un diamètre de 7 pouces, ainsi que tous les canons Witworth ; le bou-

let à tête plate dont on s'est servi pesait 160 livres, et la charge était de 27 livres de poudre. Le premier boulet lancé à 800 mètres a complétement traversé la pièce la plus épaisse, celle de 5 pouces, en faisant explosion lors de son passage, réduisant le bois en miettes, se frayant une route à travers la doublure en métal, faisant jaillir en vingt-sept morceaux les débris du projectile, de la plaque et de la doublure. Des fissures se produisirent immédiatement de différents côtés, et l'aspect de la cible ne laissait aucun doute qu'un navire atteint dans ces conditions ne dût avoir terriblement à souffrir.

Un autre boulet Witworth, de 130 livres, passa avec autant de facilité à travers tout l'appareil que la canne du duc de Somerset lorsque, quelques minutes après, il l'introduisit dans le trou béant. La charge de poudre avait été la même pour un projectile plus léger de 30 livres. C'est à cela que l'on attribue les effroyables ravages causés par ce boulet. Ces résultats ont étonné tout le monde, excepté M. Witworth, qui a déclaré qu'il présenterait un système avec lequel il se flattait de percer les plaques de 10 pouces telles que les Américains en préparent dans ce moment sur le modèle de celles du *Monitor*.

Nous nous empressons d'annoncer à nos lecteurs la prochaine apparition de l'*Annuaire du Cosmos*, dont les dernières feuilles sont sous presse en ce moment. — Dès mercredi prochain, nous tiendrons à leur disposition l'extrait que nous en détachons sous forme d'une charmante brochure ayant pour titre : *Le Spectre solaire*, consciencieux et intéressant travail de M. Radau, que chacun voudra posséder. — Voir, pour plus plus de détails, la deuxième page de la couverture de cette livraison.

—

Astronomie.

Mort de M. Jacob. — Le capitaine Jacob, astronome anglais de grand mérite, est mort le 16 août dernier, à Poonah, près Bombay, une semaine après son arrivée dans l'Inde. Il avait fait voile d'Angleterre, le 20 avril, pour aller prendre la direction de l'observatoire de montagne qui devait être érigé à Poonah.

Équatorial d'Altona. — Les *Astronomische nachrichten* donnent un travail modèle de M. Peters sur l'équatorial de Repsold,

établi depuis 1858 à l'Observatoire d'Altona. Cet instrument est porté par un pied en fonte qui repose sur un cône creux en briques, élevé de 8 mètres au-dessus du sol de la cave de l'observatoire. L'objectif de 52 lignes d'ouverture et de 6 pieds de foyer a été construit par Fraunhofer avec un soin tout particulier. La partie mécanique a été exécutée par M. Repsold avec tant de perfection que cet équatorial se trouve être du même ordre que le cercle méridien de l'observatoire, et qu'il peut servir à observer directement les déclinaisons et les ascensions droites des astres, au moyen d'un réseau fixe de fils d'araignée et de lamelles métalliques. Ce genre d'observations est d'une très-grande utilité parce que les comparaisons micrométriques, par lesquelles on détermine ordinairement les positions des comètes, lorsqu'elles ne sont pas observées au méridien, soulèvent une foule de difficultés. La réduction d'une série de mesures exécutées avec l'équatorial d'Altona a montré qu'en effet cet instrument permet d'aspirer à la précision que l'on attribue généralement à un bon cercle méridien. Il est vrai que M. Peters est un de ces rares astronomes pour lesquels il n'y a pas, pour ainsi dire, de mauvais instruments : tandis que nous voyons tous les jours des instruments de prix se changer en bric-à-brac entre les mains inhabiles auxquelles ils sont confiés. R. Radau.

—

Géodésie.

Elemente der Vermessungskunde, par M. Bauernfeind, 2e édit. (Munich, 1862). La première édition de cet excellent traité de géodésie et d'arpentage se trouve entre nos mains depuis plus de deux ans, et nous y avons puisé des renseignements très-précieux sur la théorie des instruments, sur la pratique des observations, sur les projections cartographiques et sur d'autres sujets de même nature. C'est donc pour nous un véritable devoir de reconnaissance envers M. Bauernfeind de signaler l'apparition de cette nouvelle édition, revue et augmentée, de son ouvrage si consciencieux et si utile. Dans les sciences d'application, chaque jour nous apporte un nouveau progrès, et les livres vieillissent rapidement. Un traité d'arpentage doit avoir, en dehors de ses mérites individuels, celui d'être moderne. Cette condition essentielle, l'ouvrage de M. Bauernfeind la remplit mieux qu'aucun autre, à notre

connaissance. On y trouve, par exemple, la description et la théorie des héliotropes de Gauss, de Steinheil et de Stierlin; des prismes croisés qui servent à chercher un point de la ligne de jonction de deux objets éloignés, et dont l'invention est due à l'auteur; de théodolites d'un nouveau système; des diastémomètres de Reichenbach, de Stampfer, etc.; enfin, tous les perfectionnements qui ont été apportés dans ces derniers temps aux instruments dont se servent les géomètres. Près de 600 bois facilitent l'intelligence des descriptions, et un grand nombre de tables sont destinées à abréger les calculs que nécessite la réduction des observations....

M. Bauernfeind a rectifié la formule barométrique sans la compliquer inutilement, en y introduisant les nouvelles constantes de M. Regnault, qui changent le coefficient barométrique en 18 405. Il a entrepris une série de recherches expérimentales, afin de s'assurer du degré de précision que l'on peut atteindre par des nivellements barométriques, et de la part qu'il faut faire aux variations de température et d'humidité de l'atmosphère. Les résultats de ce grand travail font l'objet d'une publication spéciale; nous nous bornerons à citer les conclusions définitives auxquelles l'auteur est arrivé.

1° Le principe sur lequel repose la formule de Laplace, c'est-à-dire que la pression atmosphérique est représentée par le poids d'une colonne d'air à section uniforme, est exact; le théorème de Ohm, qui veut égaler cette pression au poids d'un cône tronqué ayant son sommet au centre de la terre, n'est pas admissible, et la correction qui en résulte doit être rejetée.

2° La simplification qui consiste à prendre une valeur moyenne et constante pour le coefficient hypsométrique de la formule d baromètre devient une source d'erreurs trop sensible, pour qu'il soit permis d'en faire abstraction dans des opérations sérieuses.

3° La température décroît uniformément à mesure qu'on s'élève dans l'atmosphère. L'élévation à laquelle correspond un abaissement de 1 degré est en moyenne de 174 mètres.

4° Les thermomètres n'accusent ordinairement que la température de la couche immédiatement contiguë au sol, mais cette température diffère essentiellement de celle qu'on observerait à la même altitude, dans l'atmosphère libre.

5° Cette différence est due au rayonnement du sol; et l'on comprend dès lors pourquoi l'observation du baromètre donne des hauteurs trop faibles le matin et le soir, et trop fortes entre 10

heures du matin et 4 heures du soir, tandis que les observations que l'on fait vers 10 heures ou vers 4 heures, sont à peu près à l'abri de cette source d'erreurs. Si l'on corrige les données thermométriques de l'influence du rayonnement, on arrive au résultat très-important énoncé sous le n° 3.

6° Les divergences énormes qui se sont montrées quelquefois dans les nivellements barométriques et trigonométriques, lorsqu'elles n'ont pas leur source dans quelque grosse erreur d'observation, s'expliquent, soit par une distance horizontale trop grande des deux stations que l'on a comparées, soit par des différences dans les heures d'observation, soit enfin par le fait que l'on n'a pas tenu compte de l'action perturbatrice du rayonnement. Quatre ou cinq observations simultanées, exécutées vers 10 heures du matin ou vers 4 heures du soir, à 20 minutes d'intervalle, en des stations éloignées de 20 kilomètres, donneront un résultat moyen qui ne sera pas en erreur de plus de 2 mètres pour une différence de hauteur de 500 mètres, ou de 3 mètres pour 1 000 mètres.

7° La hauteur moyenne de l'atmosphère est de 42 kilomètres aux pôles et de 56 kilomètres à l'équateur. L'ellipsoïde atmosphérique offre un aplatissement de $\frac{1}{158}$.

8° La température *absolue* moyenne à une latitude λ, se trouve par la formule

$$277^{\circ},35\ (1 + 0,04867\ v.\ \cos\lambda)\ (1 + 0,0736\cos 2\lambda).$$

Le coefficient v signifie la fraction de la circonférence du parallèle λ qui appartient au continent. La température dans le sens ordinaire s'obtient en retranchant 272°,5 de la température absolue.

9° Il existe entre les températures absolues t, t' de deux points au-dessus desquels l'atmosphère s'élève à des hauteurs h, h', leurs pressions p, p', et les densités d, d' de l'air, la relation approchée suivante :

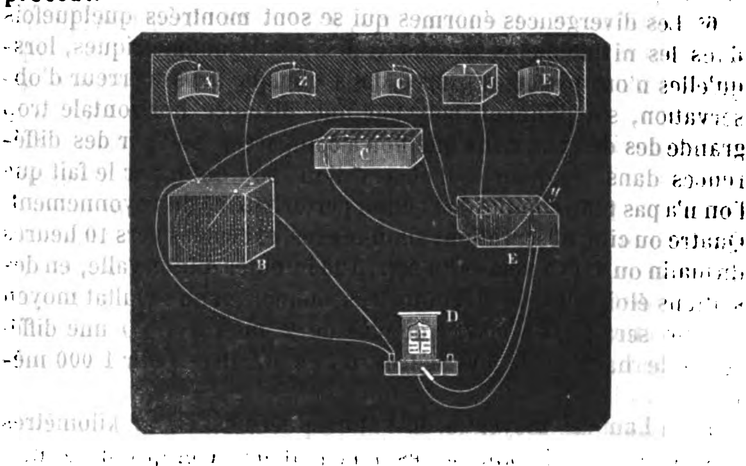
$$\frac{t'}{t} = \frac{h'}{h} = \left(\frac{p'}{p}\right)^{\frac{1}{6}} = \left(\frac{d'}{d}\right)^{\frac{1}{5}}.$$

R. Radau.

Télégraphie électrique.

Télégraphie sans fils conducteurs. — Nous savions depuis quelque temps déjà que M. J. Haworth, de Bloomsbury, prétendait

avoir résolu l'incroyable problème de la transmission de dépêches à distance sans l'emploi de fils conducteurs, ou sans l'intermédiaire d'un milieu artificiel quelconque; et voici que le *Mechanic's magazine* nous apporte enfin la description de ce singulier procédé.



Deux plaques métalliques, l'une A en cuivre, l'autre Z en zinc sont enfoncées en terre, à la distance de 30 centimètres l'une de l'autre; elles sont maintenues dans une position verticale, et légèrement bombées de manière à former un segment de cylindre, dont l'axe est perpendiculaire à la surface de la terre, et dont la convexité est tournée vers la région où l'on veut envoyer le signal. Quand la distance à franchir ne dépasse pas 18 kilomètres, la surface des plaques peut ne pas dépasser 30 centimètres carrés; au delà de 18 kilomètres et jusqu'à 300 kilomètres, limite à peu près de ce mode de transmission, il faudra recourir à des plaques de surfaces plus grandes. Deux autres plaques l'une G en cuivre, l'autre F en zinc, de même grandeur que les premières et de même forme, sont semblablement placées, mais à 60 centimètres l'une de l'autre. Entre ces deux plaques G et F, mais non en contact avec elles, on installe une boîte ou caisse en bois J, couverte en zinc ou autre substance capable de la défendre de l'humidité, contenant une bobine de fil de cuivre recouvert de soie ou de coton, et isolée de la boîte par de la gomme-laque ou de la cire à cacheter fondue; une de ces bobines avec laquelle on a parfaitement réussi, était formée de 18 kilomètres du fil de cuivre n° 15. Les plaques A et Z sont

mises en communication par le moyen de fils de cuivre avec les extrémités du fil principal ou gros fil, d'une bobine d'induction contenue dans l'appareil B, et formée de deux couches, l'une de fil principal, l'autre de fil secondaire, isolées l'une de l'autre. La longueur du fil principal, de grosseur n° 15, dans des essais qui ont varié de 18 à 120 kilomètres, a été de 18 kilomètres; pour des distances plus grandes ou jusqu'à 300 kilomètres, il a suffi d'une longueur de 120 kilomètres. Ces bobines ont 24 centimètres de longueur, la bobine principale a 9 centimètres, la bobine secondaire environ 6 centimètres d'épaisseur. Le bout intérieur de la bobine principale est réuni par un fil de cuivre au dernier cuivre d'une pile ordinaire, le bout intérieur de la bobine secondaire est réuni au dernier zinc de cette même pile. Les dimensions et la puissance de la pile dépendent de diverses circonstances, la distance à laquelle on veut envoyer la dépêche, la force et la direction des courants terrestres, l'état humide ou sec de l'atmosphère, etc., etc. Des fils de cuivre semblables unissent les mêmes extrémités des bobines de l'appareil B, aux deux vis de pression d'un indicateur télégraphique ordinaire à aiguilles D, de sorte que ces bobines entrent en contact avec la bobine du télégraphe par les mouvements de l'aiguille.

Les extrémités de la bobine qui entoure l'aiguille magnétique du télégraphe D, sont mises en contact métallique permanent par des vis de pression avec un nouvel appareil E, appelé condenseur ou soupape de sûreté. Ce condenseur est formé de plaques de verre enfermées dans une boîte munie de rainures, dans lesquelles glissent les plaques; les plaques de verre sont couvertes d'une feuille d'or pur sur la moitié de leur surface, c'est-à-dire depuis le sommet jusqu'au milieu, et elles sont isolées de la boîte par de la gomme-laque. A l'une des extrémités de la boîte se trouvent deux bobines, l'une principale, l'autre secondaire, formées avec du fil d'or isolé; chaque bobine ressemble dans la forme à un ressort de montre, et elles sont isolées l'une de l'autre par de la gomme-laque. Un ruban d'or pur passe alternativement dessus et dessous les plaques de verre partiellement couvertes, de manière à être entre elles toutes. L'extrémité du ruban est attachée au centre de la seconde bobine de fil d'or; l'autre extrémité de cette seconde bobine est reliée au centre ou à l'extrémité intérieure de la première. Les plaques G et F communiquent par des fils de cuivre, d'abord avec les pôles du condenseur, de l'autre avec le pôle zinc de la pile C. Au lieu où le

message doit parvenir, on a disposé symétriquement la même série d'appareils. Nous saurons bientôt sans doute comment ils agissent ou comment les messages se transmettent ; ce que nous sommes bien loin de deviner.

PHOTOGRAPHIE.

Papier albuminé à la mécanique.

M. Marion a reçu à l'improviste, de l'Orient, un témoignage qui le récompense noblement des efforts longs et coûteux qui l'ont enfin amené à préparer mécaniquement un papier albuminé parfait. Ce témoignage, daté d'Alexandrie (Égypte), 8 novembre 1862, est écrit de la main de M. Gustave Le Gray, que tout le monde connaît comme l'un de nos plus habiles photographes. « Je viens de recevoir, par le courrier, la rame de papier que je vous avais demandée. Je viens de l'essayer et le trouve très-bon; je vous fais compliment de la régularité de la couche d'albumine étendue par un procédé mécanique. C'est un très-heureux perfectionnement que j'avais réclamé depuis bien longtemps. Je vous prie d'en envoyer une rame pareille tous les mois jusqu'à avis contraire. » Il paraît que M. Le Gray a fait en Égypte et en Syrie une ample moisson de vues pleines du plus grand intérêt, et qu'il réunira prochainement dans des albums auxquels nous promettons le plus ample succès. Nous croyons nous rappeler que dans son excursion de l'année dernière, Son Altesse le prince de Galles avait beaucoup admiré les épreuves que notre ardent compatriote avait prises ou fait passer sous ses yeux.

Sur le long spectre de la lumière électrique, par M. le professeur George Stokes. — Les recherches de M. Stokes sur la fluorescence l'avaient conduit à soupçonner que le verre était opaque pour les rayons les plus réfrangibles du spectre solaire; que la lumière électrique contient des rayons d'une réfrangibilité beaucoup plus grande, complétement interceptés par le verre, mais que le cristal de roche ou quartz laisse entièrement passer. M. Stokes fut ainsi conduit à se procurer des prismes et des len-

tilles de quartz qui, appliquées à l'examen de l'arc voltaïque ou de la décharge de la bouteille de Leyde, pour former un spectre pur que l'on faisait tomber sur une substance fortement fluorescente, révélèrent l'existence de raies jusque-là ignorées et qui constituaient un spectre 6 ou 8 fois plus long que le spectre visible. Ce long spectre, provenant de l'arc voltaïque produit entre deux électrodes en cuivre, fut montré par M. Stokes en 1853, dans une leçon qu'il fit à Royal Institution.

Ayant reconnu plus tard que l'étincelle d'une bobine d'induction dont les fils secondaires sont en communication avec l'intérieur et l'extérieur d'une bouteille de Leyde, donnait un spectre assez brillant pour qu'on pût l'étudier à fond, il a repris ses premières recherches, et examiné la nature d'un grand nombre de spectres obtenus avec l'étincelle jaillissant entre les électrodes formés d'un grand nombre de métaux, comme aussi le mode d'absorption par diverses substances des rayons de très-haute réfrangibilité. Les spectres des métaux peuvent être regardés à loisir et sans fatigue dans les effets de fluorescence qu'ils font naître. Parmi les métaux observés, l'aluminium est le plus riche en rayons invisibles de réfrangibilité extrême. Les solutions des alcalis et des glucoses ont une opacité très-grande, ils agissent sur les rayons du spectre invisible avec autant d'énergie que les matières c olo rées sur les rayons du spectre visible. Parmi les cristaux naturels, en outre de l'uranite jaune dont on connaît déjà les propriétés, l'adulaire et les feldspaths, en général, manifestent une très-forte fluorescence sous l'action des rayons de haute infrangibilité. Une variété particulière de spath-fluor s'est comportée, de son côté, d'une manière remarquable ; elle a montré une fluorescence rougeâtre bien marquée sous l'influence exclusive des rayons de très-haute réfrangibilité.

La lumière bleue qui apparaît au pôle négatif quand on éloigne la bouteille de Leyde, s'est montrée exclusivement riche en rayons invisibles, surtout en rayons invisibles de réfrangibilité moyenne. Les raies se montrent indépendantes de la nature des électrodes, et peuvent, par conséquent, être attribuées l'air. Cette lumière bleue a une durée vraiment appréciable, et elle est le résultat de ce que l'auteur appelle un arc de décharge.



ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 24 novembre 1862.

M. Pariset, colonel d'artillerie en retraite, dépose une brochure sur le magnétisme terrestre, que nous analyserons plus tard.

— M. Rambosson adresse une Note relative à l'âge des volcans de l'île Bourbon ou de la Réunion, et accompagnée d'un tableau.

— Diverses communications sur les maladies chroniques, la lune et ses influences diverses, par M. Bourgeois; sur les restes d'industrie gauloise ou romaine, par M. Eugène Robert; sur la reconstitution de la Société des naufrages, par M. le capitaine Tremblay; sur la théorie des gammes, par M. Mercadier; sur les générations spontanées, etc., etc., ne sont énoncées que par leurs titres.

— M. Ramon de la Sagra revient sur les heureux résultats obtenus, à Cuba, dans le traitement des jus de canne, de l'emploi de l'acide sulfureux ou du bisulfite de chaux, suivant les méthodes ou procédés de MM. Beanes et Alvaro-Reynoso. M. Beanes, chimiste américain, fait passer l'acide sulfureux à travers le vesou saturé de chaux, et ajoute ensuite du phosphate d'ammoniaque pour assurer tout à fait la décoloration et l'épuration des sirops; pour rendre la cristallisation très-facile, M. Alvaro-Reynoso fait usage du bisulfite de chaux, avec la chaux en excès, de telle sorte que *les milieux soient toujours* alcalins. Le bisulfite de chaux, dit-il, s'oppose aux fermentations, élimine certains principes, décolore les liquides sucrés, transforme en d'autres corps d'une élimination plus facile certaines matières qu'il serait difficile ou impossible d'éliminer par la chaux, la chaleur, le noir ou la purge. Pour exercer toutes ces réactions, il faut que le bisulfite s'oxyde, et, par conséquent, il lui faut un milieu alcalin pour que cette oxydation soit favorisée; d'un autre côté, comme il faut éliminer certains principes par la chaux, il est nécessaire d'employer cette matière en proportion suffisante.

— M. Jodin, de Stenay, demande à reprendre son Mémoire sur le rôle physiologique de l'azote présenté dans les séances des 13 et 20 octobre, et dans lequel il avait cru avoir établi le fait de

l'absorption immédiate et directe de l'azote par certaines plantes cellulaires ou mucédinées. « La substance des mucédinées, disait-il, est riche en azote ; elle en contient de 4 à 6 pour 100 à l'état sec et se rapproche, sous ce rapport, des matières animales. Des préparations composées avec du sucre, de l'acide tartrique, de la glycérine, etc., et additionnées de phosphates, quoique très-sensiblement exemptes de composés organiques ou minéraux, peuvent cependant produire spontanément de très-riches végétaux mycodermiques. Si on renferme de telles préparations dans des vases scellés, en présence d'une atmosphère artificielle d'oxygène et d'azote, on constate facilement une absorption très-notable de l'azote. Cette absorption peut s'élever jusqu'à 6 ou 7 pour 100 du volume de l'oxygène disparu pendant la combustion physiologique. » C'est de cette expérience que M. Jodin avait conclu la fixation de l'azote gazeux par les mucédinées. Aujourd'hui, sa conclusion lui semble beaucoup moins certaine, parce que le fait brut de l'expérience est susceptible d'une autre interprétation, et voilà pourquoi il demande à reprendre son mémoire.

— M. Hébert, professeur de géologie à la Faculté des sciences, et candidat à la place de M. de Sénarmont, appelle l'attention de l'Académie sur la liste de ses titres ; en la comparant aux listes publiées antérieurement par lui, elle verra qu'il a fait de nouveaux et sérieux efforts pour se montrer plus digne d'elle.

— Un officier supérieur, M. Miche, dînant avec quelques amis, fut tout surpris, en découpant une volaille, de trouver que ses os étaient noirs comme de l'encre, et il s'est décidé à envoyer à M. Flourens le squelette de ce poulet cochinchinois à périoste si fortement coloré. Ce fait n'est pas tout à fait rare, et M. Flourens a pu mettre sous les yeux de l'Académie le squelette semblable d'une poule commune.

— M. Dufour, de Lausanne, transmet des expériences relatives à l'influence de la pression extérieure sur la durée de la combustion des liquides. Ce sujet a été traité plusieurs fois par un chimiste anglais très-connu, M. Frankland, qui a énoncé ses conclusions en ces termes : 1° La vitesse de combustion des chandelles et autres combustibles semblables, dont la flamme dépend de la volatilisation et de l'ignition de la matière combustible en contact avec l'air atmosphérique, n'est pas sensiblement affectée par la pression du milieu ambiant. 2° La vitesse de combustion des combustibles qui s'entretiennent par eux-mêmes, comme les fusées, dépendent de la rapidité de fusion de la composition com-

bustible, et cette rapidité de fusion est diminuée par l'éloignement plus rapide des gaz chauds de la surface de la composition. Il en résulte que la vitesse de combustion des combustibles de cette classe dépend de la pression des milieux au sein desquels ils brûlent. Dans le cas des fusées, dites fusées à temps mesuré, *time-fuses*, les accroissements du temps de combustion sont proportionnels aux décroissements de pression des milieux environnants. 3° La luminosité ou l'intensité lumineuse des flammes ordinaires depend de la pression du milieu ambiant; et, entre certaines limites, le décroissement du pouvoir lumineux est directement proportionnel au décroissement de la pression atmosphérique. 4° Les variations du pouvoir éclairant des flammes produites par les variations de pression du milieu dépendent principalement, sinon entièrement, de l'accès facile de l'oxygène atmosphérique dans l'intérieur de la flamme ou de son exclusion plus ou moins complète. 5° Jusqu'à une certaine limite minimum, plus l'atmosphère dans laquelle la flamme brûle est raréfiée, plus la combustion est complète. Nous serons heureux de comparer les conclusions de M. Dufour, physicien et expérimentateur vraiment habile, avec celles de M. Frankland.

— M. d'Archiac présente, avec les plus grands éloges que l'on puisse imaginer, le beau volume d'étrennes auquel son auteur, M. Louis Figuier, a donné ce titre : *la Terre avant le déluge*; ouvrage contenant 25 vues idéales de paysages de l'ancien monde, dessinées par Riou, 310 autres figures et 7 cartes géologiques. Nous constaterons d'abord avec bonheur que notre habile confrère est en progrès, ou que sa *Terre avant le déluge* vaut beaucoup mieux que son *Savant du foyer*. Ses étrennes de 1863 sont le commencement d'une série de cinq volumes, dont il nous fait connaître déjà les titres : la terre avant le déluge ; la terre et les mers ; les plantes ; les animaux et l'homme ; le monde invisible, ou les merveilles du microscope. Ces cinq volumes formeront un tableau de la nature, qui sera comme le spectacle de la nature de l'abbé Pluche mis à la hauteur de la science du XIXe siècle, et qui rappellera aussi les leçons de la nature, ou l'histoire naturelle, la physique et la chimie présentées à l'esprit et au cœur, de Cousin-Despréaux. M. Figuier a une idée arrêtée qu'il expose avec talent et soutient avec conviction. Il veut que le premier livre à mettre entre les mains de l'enfance soit un livre d'histoire naturelle, et que les livres de fables, même celles de La Fontaine, et tous les contes de fées ou autres soient écartés comme de véritables poi-

sons auquel le mal et le malaise de notre société peuvent justement être attribués. C'est une grande thèse que nous nous garderons bien de discuter, car ce n'est ni le lieu, ni le temps; nous nous contenterons seulement de dire à M. Figuier que, dépassant les limites du vrai et du juste, il est certainement tombé dans l'exagération ; et, pour éclairer quelque peu une question controversée depuis des siècles par les hommes les plus illustres et les plus compétents, nous lui rappellerons un trait d'histoire. La France a eu deux dauphins, remarquables entre tous les autres par les espérances qu'on fondait sur eux. L'éducation du premier, fils de Louis XIV et de Marie-Thérèse d'Autriche, fut confiée au grand Bossuet, qui composa pour son élève le traité de la *Connaissance de Dieu et de soi-même*, le *Discours sur l'histoire universelle*, etc ; ce fut un pauvre homme qui, dans ses folles retraites de Meudon et de Choisy, ne songeait qu'au plaisir et à l'amour. L'éducation du second dauphin, fils aîné du précédent et père de Louis XV, fut confiée à Fénelon, qui, à son tour, composa pour son royal élève *Télémaque*, livre mythologique qui a scandalisé bien des puritains, et les *Dialogues des morts*. Or, cette éducation changea tellement son caractère, qu'on eût dit que toutes les vertus lui étaient naturelles; d'emporté qu'il était, il devint modéré, doux, complaisant, etc. Voilà l'histoire. Si donc M. Figuier invoque la pratique de Bossuet, on pourra lui opposer la pratique de Fénelon. Revenant à *la Terre avant le déluge*, nous dirons comme M. d'Archiac, que c'est une bonne publication, orthodoxe au double point de vue de la religion et de la science, magnifiquement illustrée, intéressante, instructive, qui sera feuilletée avec plaisir par les enfants, qui sera lue avec fruit par les jeunes gens qui touchent à la fin de leurs études littéraires. Si, au lieu de la considérer dans le but de l'auteur comme une heureuse compilation, nous la considérions comme un livre élémentaire, comme un traité classique, nous aurions plus d'une réserve à faire ; mais, et nous nous en réjouissons, tout concourt à nous dispenser d'une critique qui serait sans motif.

— M. Balard présente au nom de M. Hoffmann une nouvelle Note sur la diméthylamine ; voici, en attendant, le résumé de la précédente : Une solution alcoolique d'ammoniaque chauffée doucement avec l'iodure de méthyle dans un ballon muni d'un condenseur, se solidifie rapidement en une masse cristalline d'iodures d'ammonium normal, méthylique, dyméthylique, triméthylique et tétraméthylique. Les iodures plus solubles

séparés de l'iodure de tétraméthylammonium difficilement soluble, sont évaporés et distillés avec la potasse. Les bases libérées dans cette réaction, séchées par l'hydrate potassique, traversent un tube bien refroidi dans lequel se condensent la dyméthylamine, la triméthylamine et une portion de la méthylamine ; quant à l'ammoniaque et au reste de la méthylamine, ils se dégagent en gaz et sont condensés par l'eau. Le mélange des trois bases méthylées est alors mis en contact avec l'éther oxalique : aussitôt la méthylamine se solidifie en masse cristalline de diméthyloxamine ; la diméthylamine se transforme en diméthyloxamate d'éthyle, liquide bouillant entre 240 et 250°, tandis que la triméthylamine reste intacte et peut être séparée du mélange par la distillation au bain-marie. Le diméthyloxamate d'éthyle, facilement soluble dans l'eau, se sépare de la diméthyloxamine par l'action de l'eau froide ; et distillé avec l'hydrate potassique, il produit de l'oxalate de potassium et un mélange d'alcool et de diméthylamine. Évaporé avec l'acide chlorhydrique, le produit de la distillation fournit un résidu cristallisé de chlorure de diméthylammonium, dont on dégage, au moyen d'un alcali, la diméthylamine pure.

— M. Le Verrier présente la Note suivante de M. Léon Foucault sur la détermination expérimentale de la vitesse de la lumière :

« Malgré le peu d'espace et le manque de figures, dit M. Foucault, j'essayerai de décrire dans ses parties principales l'appareil qui vient de me servir à recueillir sur la vitesse de la lumière une valeur si différente de celle qui avait cours dans la science.

L'appareil se compose :

D'une mire micrométrique taillée à jour à la surface d'une lame de verre argenté ;

D'un miroir tournant porté sur l'axe d'une petite turbine à air ;

D'une soufflerie à pression constante ;

D'un objectif achromatique ;

D'une série impaire de miroirs sphériques concaves en verre argenté ;

D'une glace à réflexion partielle ;

D'un microscope à micromètre ;

Et d'un écran circulaire en forme de roue dentée mis en mouvement par un rouage chronométrique.

Je décrirai d'abord l'appareil au repos :

Un faisceau de lumière solaire, horizontalement réfléchi par un héliostat, vient tomber sur la mire micrométrique qui consiste

en une série de traits verticaux distants les uns des autres de 1/10ᵉ de millimètre. Cette mire qui, dans l'expérience, est le véritable étalon de mesure, a été divisée avec beaucoup de soin par M. Froment. Les rayons qui ont traversé ce plan d'origine, se rendent sur le miroir rotatif à surface plane, où ils éprouvent une première réflexion qui les renvoie à 4 mètres de distance vers le premier miroir concave. Entre ces deux miroirs, et le plus près possible du miroir plan, vient se placer l'objectif dont les courbures sont telles que le plan de la mire et la surface du miroir concave se trouvent précisément en deux de ses foyers conjugués. Ces conditions étant remplies, le faisceau de lumière, après avoir traversé l'objectif, va former une image de la mire à la surface du premier miroir concave.

De là le faisceau se réfléchit dans une direction assez oblique pour éviter l'appareil du miroir rotatif dont il va former l'image à une certaine distance dans l'espace. Au lieu où cette image se produit, on place le second miroir concave, orienté de telle sorte que le faisceau encore une fois réfléchi repasse auprès du premier miroir sphérique en formant une seconde image de la mire; celle-ci est reprise par une troisième surface concave, et ainsi de suite, jusqu'à formation d'une dernière image de la mire à la surface d'un miroir concave d'ordre impair. J'ai pu employer ains jusqu'à cinq miroirs qui développent une ligne de 20 mètres de long. Le dernier de ces miroirs, séparé de l'avant-dernier qui lui fait face, par une distance de 4 mètres, égale à son rayon de courbure, renvoie le faisceau exactement sur lui-même, condition qu'on remplit sûrement en superposant à la surface du miroir opposé l'image d'aller avec l'image de retour; cela fait, on est certain que le faisceau repasse tout entier par le plan de l'appareil rotatif, et que finalement tous les rayons repassent par la mire, point par point, comme ils sont entrés.

On s'assure qu'effectivement les rayons de retour donnent de la mire une image bien nette en détournant par réflexion partielle à la surface d'une glace inclinée une partie du faisceau qu'on examine avec un microscope faible. Ce dernier, semblable en tout point aux microscopes micométriques en usage dans les observations astronomiques, forme avec la mire et la glace inclinée un tout solidaire très-stable.

Dans l'appareil ainsi décrit, l'image renvoyée vers le microscope, et formée par les rayons de retour, occupe une position définie par rapport à la glace et à la mire elle-même. Cette position

est précisément celle de l'image virtuelle de la mire vue par réflexion dans le plan de la glace. Mais quand le miroir plan vient à tourner, cette image change de place, attendu que pendant le temps que la lumière emploie à parcourir deux fois la ligne des miroirs concaves, le miroir rotatif continue de tourner, et que les rayons au retour ne le trouvent plus sous la même incidence qu'au moment de l'arrivée. Il en résulte que l'image du retour est déplacée dans le sens du mouvement du miroir, et cette déviation augmente avec la vitesse de rotation; elle augmente évidemment aussi avec la longueur du trajet et avec la distance qui la sépare du miroir tournant; la manière dont ces diverses quantités interviennent dans l'expérience, ainsi que la vitesse de la lumière elle-même, s'expriment par une formule très-simple qui a déjà été établie, et que je n'aurai qu'à rappeler ici.

Appelant V la vitesse de la lumière, n le nombre de tours du miroir, l la longueur de la ligne brisée comprise entre le miroir tournant et le dernier miroir concave, r la distance de la mire au miroir tournant, et d la déviation, on trouve par la discussion de l'appareil

$$V = \frac{8\pi n l r}{d}$$

expression qui donne la vitesse de la lumière au moyen des quantités l, r, d, n, qu'il faut mesurer séparément.

Les distances l et r se mesurent directement à la règle ou par un ruban de papier qu'on reporte ensuite sur l'unité de longueur. La déviation d s'observe micrométriquement, mais il reste à montrer comment on mesure le nombre n des tours du miroir par seconde.

Disons d'abord comment on imprime au miroir une vitesse constante :

Ce miroir en verre argenté, qui a 14 millimètres de diamètre, est monté directement sur l'axe d'une petite turbine à air d'un système connu, admirablement construite par M. Froment; l'air est fourni par une soufflerie à haute pression de M. Cavaillé-Coll, qui s'est acquis une juste renommée dans la fabrication des grandes orgues; et comme il importe que la pression soit d'une grande fixité, au sortir de la soufflerie, l'air traverse un régulateur récemment imaginé par M. Cavaillé, et dans lequel la pression ne varie pas de $\frac{1}{5}$ de millimètre sur 30 centimètres de colonne d'eau. En s'écoulant par les orifices de la turbine, l'air

représente donc une force motrice remarquablement constante; d'un autre côté, le miroir en s'accélérant rencontre bientôt dans l'air ambiant une résistance qui, pour une vitesse donnée, est aussi parfaitement constante. Le mobile, placé entre ces deux forces contraires qui tendent à s'équilibrer, ne peut manquer de prendre et garder une vitesse uniforme. Un obturateur quelconque agissant sur l'écoulement de l'air, permet d'ailleurs de régler cette vitesse dans des limites très-étendues.

Restait enfin à compter le nombre de tours, ou plutôt à imprimer au mobile une vitesse déterminée. Ce problème a été complétement résolu de la manière suivante :

Entre le microscope et la glace à réflexion partielle se trouve un disque circulaire, dont le bord finement denté empiète sur l'image qu'on observe au microscope et l'intercepte en partie; le disque tourne uniformément sur lui-même, en sorte que si l'image brillait d'une lumière continue, les dents qu'il porte à sa circonférence, échapperaient à la vue par la rapidité du mouvement; mais l'image n'est pas permanente, elle résulte d'une série d'apparitions discontinues qui sont en nombre égal à celui des révolutions du miroir; et, dans le cas particulier où les dents de l'écran se succèdent aussi en même nombre, il se produit pour l'œil une illusion, facile à expliquer, qui fait apparaître la denture comme si le disque ne tournait pas. Supposons donc que ce disque, portant *n* dents à sa circonférence, fasse un tour par seconde, et qu'on mette la turbine en marche; si, en réglant l'écoulement de l'air, on parvient à maintenir l'apparente fixité des dents, on pourra tenir pour certain que le miroir fait effectivement *n* tours par seconde.

M. Froment, qui avait fait la turbine, a bien voulu se charger de composer et de construire un rouage chronométrique pour faire mouvoir le disque, et la réussite est tellement complète que journellement il m'arrive de faire tourner le miroir à 400 tours par seconde, et de voir les deux appareils marcher d'accord à un dix-millième près pendant des minutes entières.

Cependant, après avoir obtenu toute sécurité du côté de la mesure du temps, j'ai été surpris de constater, dans mes résultats, des discordances qui n'étaient pas en rapport avec la précision des moyens de mesure. Après avoir sacrifié beaucoup de temps à ces observations défectueuses, j'ai fini par trouver que la cause d'erreur était dans le micromètre, qui ne com-

porte pas à beaucoup près le degré de précision qu'on lui attribue volontiers.

Pour faire face à cette difficulté imprévue, j'ai introduit dans le système d'observation une modification qui, finalement, revient à un simple changement de variable : au lieu de mesurer micrométriquement la déviation, j'ai adopté pour celle-ci une valeur constante, soit sept dixièmes de millimètre en sept parties entières de l'image observée, et j'ai cherché par expérience quelle était la distance à établir entre la mire et le miroir tournant pour produire cette déviation; les mesures portant alors sur une longueur d'environ 1 mètre, les dernières fractions gardaient encore une grandeur directement visible qui ne laissait plus place à l'erreur.

Par ce moyen, l'appareil a été purgé de la principale cause d'incertitude. Depuis lors les résultats se sont accordés dans les limites des erreurs d'observation, et les moyennes se sont fixées de telle sorte que j'ai pu donner avec confiance le nouveau chiffre qui me paraît devoir exprimer, à peu de chose près, la vitesse de la lumière dans l'espace, à savoir : 298,000 kilomètres par seconde de temps moyen.

— M. Le Verrier présente aussi, de la part de M. Leseurre, la description d'un nouveau frein qu'un seul homme avec une force minime peut mettre instantanément en action sur toute la longueur d'un convoi de 50 wagons ; et qui permet d'arrêter dans les 100 mètres en temps ordinaire, dans les 175 mètres en temps défavorable, un train lancé avec une vitesse de 80 kilomètres à l'heure.

Imaginons un chariot, porté sur six roues égales réunies par trois essieux parallèles et dans un même plan. Supposons que les roues médianes deviennent des ellipses ayant leur petit axe plus petit et leur grand axe plus grand que le rayon primitif. Tant que ce petit axe demeurera vertical, les roues médianes ne toucheront pas le sol; mais si le chariot étant en marche, on fait tourner ces roues dans le même sens que les autres, elles viendront toucher le sol, et, s'y arc-boutant par frottement, soulèveront le chariot qu'elles laisseront redescendre pendant leur second quart de rotation. On voit de suite que, si au lieu de laisser les roues déformées accomplir leur second quart de rotation, on avait, au moyen d'un arrêt disposé à l'avance, interrompu cette rotation pendant la période de soulèvement, le chariot n'aurait pu désormais avancer que par voie de glissement.

Tel est le point de départ du frein actuel. Ce frein se compose d'une paire de roues réunies par un essieu à la façon des essieux ordinaires de chemin de fer. Cet essieu s'intercale entre les deux essieux du wagon, et leur est relié par deux traverses portant les coussinets des trois essieux dont la position relative devient ainsi invariable. Les deux roues ne sont pas circulaires, chacune présente deux moitiés symétriques formées d'un arc spiral dont les rayons vecteurs croissent à mesure qu'ils s'écartent de la verticale.

Les mesures sont prises de telle sorte que, dans l'état habituel, l'axe de symétrie étant vertical, le frein reste suspendu au-dessus du rail; mais s'il tourne sur son essieu, il vient toucher le rail; et si en ce moment le wagon est animé d'une vitesse de sens convenable, les roues, en vertu du frottement, s'arc-boutent sur le rail, tandis que le wagon, poussé par sa vitesse acquise, les force à tourner encore en le soulevant, jusqu'à ce qu'un arrêt disposé à l'avance interrompe la rotation du frein et réduise le wagon à ne plus avancer que par voie de glissement.

Ceci posé, voici comment fonctionne le frein : dès que le chef du train, qui se trouve sur le wagon de tête, aperçoit l'obstacle, il amène à l'aide du levier la roue au contact du rail. Dès lors le rôle de l'homme est terminé : l'enrayement du train entier va s'opérer sans lui et même au besoin malgré lui; le premier wagon s'enraye par sa propre vitesse acquise.

Reste à montrer comment l'enrayement de tous les autres wagons, fussent-ils cinquante, va résulter de l'enrayement du premier. A cet effet, chaque essieu de frein est armé en son milieu d'un petit bras de manivelle vertical qui commande deux bielles parallèles au rail, égales chacune à la demi-longueur du wagon sous lequel elles s'étendent en sens opposé et formant tampon à leur extrémité.

Ainsi au repos, tous les wagons se touchent, toutes ces bielles forment à peu près une seule ligne s'étendant sous toute la longueur du convoi, de sorte que si l'on fait tourner en avant le premier frein, sa rotation se communique par les bielles à tous les freins suivants. De fait, ni au repos, ni pendant la marche, les wagons ne se trouvent tout à fait au contact, et la ligne des bielles présente des interruptions correspondantes. Mais lorsqu'on voudra s'arrêter, ces intervalles s'évanouiront, et l'enrayement, au lieu d'être rigoureusement simultané, sera successif. En effet, le premier wagon étant enrayé, sa vitesse se ralentit et permet au

deuxième wagon de le rattraper. Dans ce mouvement, sa bielle antérieure venant buter contre la bielle postérieure du premier wagon, le deuxième frein tourne et s'enraye à son tour, et ainsi de suite chaque wagon s'enraye successivement à mesure qu'il arrive au contact du précédent. Lorsque toute la vitesse acquise du train se trouvera éteinte, tous ces wagons, perchés sur un rayon oblique, tendront à revenir d'eux-mêmes en arrière, et, par ce recul, dégageront leur frein, que son propre poids, aidé si l'on veut d'un ressort, rappellera dans la position primitive.

— M. Le Verrier présente encore un travail de M. Schœnfeld sur les nébuleuses. L'auteur a déterminé les positions exactes d'un grand nombre de nébuleuses connues.

— M. Daubrée dépose, pour le concours du prix Montyon, au nom de M. Saint-Martin, l'Atlas topographique et historique du département de la Moselle.

— M. Dumas fait hommage, au nom de MM. Berthelot et Péan de Saint-Gilles, du tirage à part de la seconde partie de leurs longues Recherches sur l'affinité. Ce grand mémoire, qui fait à lui seul la livraison de septembre 1862 des Annales de chimie et de physique, traite des influences exercées sur la combinaison des acides et des alcools, par la température, la pression extérieure, l'homogénéité, l'état de dissolution, la nature spécifique des corps, les proportions relatives. Il est terminé par l'essai d'une théorie de la formation des éthers, œuvre de M. Berthelot, dont nous ne citerons que les dernières lignes. Les développements qui précèdent suffisent pour montrer comment le calcul peut s'appliquer à représenter la marche des phénomènes d'éthérification, et le jeu des affinités spéciales qui se manifestent dans ces phénomènes. Sans attacher aux hypothèses que nous avons faites d'autre importance que celle qui résulte d'une représentation très-approchée des phénomènes, il est utile de remarquer que cette concordance même, poussée jusqu'aux résultats numériques, tend à établir que la formation de tous les éthers obéit dans sa marche, aussi bien que dans sa limite, à une même loi générale : la quantité d'éther produite à chaque instant est proportionnelle au produit des masses actives qui sont en présence. F. Moigno.

VARIÉTÉS.

Résumé de l'ouvrage du docteur Liharzik sur les proportions du corps de l'homme et les lois qui président à la croissance de sa totalité et de chacune de ses parties.

(Adressé par M. le comte MARSCHALL.)

(Suite et fin.)

L'auteur, dans la 2e partie de son ouvrage, s'applique à déterminer la position que l'on devra prendre par rapport aux relations numériques qu'il a constatées. Il y prouve la constance des proportions de certaines parties du corps pendant toute la durée de leur croissance, depuis la naissance jusqu'à l'âge adulte, tandis que d'autres éprouvent des modifications continuelles dans leurs proportions mutuelles.

Les proportions constantes sont la longueur de la main, de l'avant-bras et du haut du bras, celle du pied, de la jambe et de la cuisse. Toutes les autres parties offrent, dans leurs différentes époques d'accroissement, des augmentations tellement inégales entre elles, qu'elles constituent à chaque moment une autre partie aliquote de la longueur totale du corps.

Pour citer un exemple : la périphérie de la tête, dans les sujets les mieux conformés, est tout au plus égale à celle du thorax au moment de leur naissance ; dans les mêmes sujets adultes, si leur croissance s'est accomplie sous les conditions les plus favorables, elle sera d'à peu près 42 centimètres plus petite que celle du thorax ; puisque, la croissance procédant normalement, l'accroissement que subit la périphérie du thorax est à celui que subit celle de la tête, comme 3 est à l'unité. La longueur de la partie inférieure du corps augmente depuis la naissance jusqu'à l'âge adulte, dans la proportion de 20 à 94 ; l'accroissement simultané de celle de la partie supérieure est représenté par la proportion 30 : 81.

La longueur de la face, de la pointe du menton à la racine du nez augmente, pour le sexe mâle, depuis le moment de la naissance, jusqu'au terme normal de la croissance, de 5 centimètres à

13 centimètres ; la hauteur du front, de la racine du nez au sommet de la tête, subit pendant la même période une augmentation de 7 centimètres à 11 centimètres.

Le phénomène de la croissance du corps humain étant resserré en dedans de limites invariables, tant pour sa quantité d'action que pour le temps que cette action exige, les proportions dont nous nous occupons ici impriment à chaque âge le caractère qui lui est propre ; et l'art, s'il veut être l'expression fidèle de la nature, devra prendre connaissance de ces proportions et les mettre en pratique partout où il s'agira de représenter le corps humain à une époque quelconque de son développement. L'auteur affirme, avec raison, que partout et toujours les enseignements que l'homme reçoit de la nature elle-même sont les meilleurs et les plus sûrs ; que ses œuvres, arrivées à leur perfection, laissent loin en arrière d'elles les formes idéales, fussent-elles sorties des mains des plus grands maîtres ; et qu'aucune intelligence humaine, même la plus élevée, qu'aucun maître, fût-il le premier entre tous, n'est en droit de méconnaître le type modèle offert par la nature elle-même. C'est la nature, arrivée au plus haut degré de perfection possible, que l'artiste doit se poser pour dernier but de ses plus ardentes et profondes aspirations.

Tant que ces propositions n'étaient point encore déterminées dans toute leur rigueur, l'artiste ne pouvait prendre pour guide que ce qu'on est convenu d'appeler son sentiment individuel ; et, muni d'une perception vive, d'une mémoire fidèle, d'une imagination épurée, il était à même, pourvu qu'il sût maîtriser les difficultés techniques de son art, de rendre l'idée qu'il s'était faite du vrai beau, soit en copiant exactement ce qu'il avait vu, soit en combinant en une seule composition les beautés partielles qu'il avait remarquées sur un certain nombre d'individus.

La loi, formulée pour la première fois par l'auteur, a remplacé la simple perception, basée sur le coup d'œil et le sentiment individuel, par des notions précises, fondées sur des vérités mathématiques et, par conséquent, applicables dans la pratique à l'aide du compas et de l'échelle métrique. On ne saurait donc plus douter de l'utilité réelle que cette nouvelle doctrine des proportions offre à la pratique des arts d'imitation.

Importance anatomique et physiologique de la loi de M. Liharzik. — Les organes et les parties du corps de l'homme, non-seulement constituent un ensemble compact, ils se rattachent aussi l'un à l'autre par des relations mutuelles, soit par

l'espace que chacun d'eux occupe, soit par leurs fonctions propres. C'est ainsi que s'établit une relation mutuelle entre la capacité des poumons et la totalité du sang circulant en dedans du corps ; ou bien entre les dimensions de l'appareil digestif et la capacité totale du système vasculaire.

Les fonctions des poumons fournissent à la masse entière du sang l'oxygène nécessaire à l'entretien des fonctions vitales. Plus le sang traversera facilement et promptement les poumons, plus il contribuera à faciliter et à vivifier ces fonctions. On admettra donc, sans autre preuve, que la capacité individuelle des poumons, en d'autres termes, leur volume relativement au reste du corps, est d'une grande importance comme condition de vitalité.

L'auteur, convaincu de cette vérité, s'est appliqué, en premier lieu, à déterminer ce rapport, son expression normale et l'influence de ses anomalies comme causes morbifiques.

Le premier ouvrage de l'auteur (« Das gesetz des menschlichen « wachsthumes und der unter der norm zurückgebliebene brust- « korb als die erste und wichtigste unsache der rhachitis, der « tuberculose und der scrofulose. » — La loi de la croissance de l'homme et le thorax resté au-dessous de ses dimensions normales comme la première et la plus importante parmi les causes des affections rachitiques, tuberculeuses et scrofuleuses), publié à Vienne en 1858, chez Ch. Gerold fils, et présenté dans le cours de la même année à l'Académie impériale des sciences de Paris, renferme, à côté des premiers linéaments de la loi, tels qu'ils étaient connus alors, un tableau synoptique du rapport normal de ces dimensions et des moyennes et des *maxima* de leurs anomalies pour les deux sexes et pour chaque âge. L'auteur n'a donné que comme des approximations les nombres de la périphérie de la tête et de celle du thorax qui ont servi à dresser ce tableau, quoique dès lors il eût énoncé que ces déterminations, même imparfaites, pourraient suffire au praticien pour établir le diagnose du plus ou moins de disposition aux affections dont s'occupait spécialement son ouvrage. Il ne s'agissait alors que d'aplanir et de jalonner la voie à suivre pour les investigations de ce genre, jusqu'à ce que l'auteur lui-même ou d'autres eussent réussi à ajouter les facteurs requis pour la détermination précise des rapports d'espace entre les poumons et la totalité du corps.

Dans l'ouvrage dont nous avons à nous occuper ici, l'auteur, mettant à profit le résultat de ces études continuées, a dressé un nouveau tableau de ces facteurs et y a ajouté ceux qui indiquent

les proportions normales des diamètres transversaux de la tête et du thorax pour chaque âge. La physiologie, aidée de ces indications, sera dorénavant à même de constater avec précision le volume du thorax et celui du corps entier, tous les facteurs requis à cet effet se trouvant consignés dans le tableau en question, et les données présentement connues sur toutes les anomalies étant susceptibles d'une détermination précise.

Les proportions de longueur de certaines parties, telles que la main, l'avant-bras et le haut du bras, le pied, la jambe et la cuisse, qui agissent comme autant de leviers, doivent être déterminées avec une rigueur mathématique, lorsqu'il est question de l'emploi le plus avantageux possible de leur force. C'est là une proposition à laquelle tous ceux qui possèdent les notions élémentaires de mécanique s'empresseront de donner leur assentiment. Si, dans les tableaux en question, les prototypes des dimensions absolues et relatives de toutes ces parties se trouvent consignées, telles que le Créateur les a accordées à l'organisme humain dans toute sa perfection, leur utilité sous le rapport de l'anatomie et de la physiologie sera évidente. Si, par la suite, l'observation d'après laquelle une respiration au-dessous de la quantité normale se trouve constamment et régulièrement associée à des affections rachitiques, scrofuleuses ou tuberculeuses, et même est la cause première et fondamentale de ces affections, venait à être irréfragablement confirmée, la loi établie par l'auteur deviendrait un puissant auxiliaire étiologique et thérapeutique.

Dans le programme de son ouvrage, l'auteur fait pressentir que les nombres fondamentaux de la loi établie par lui représentent non-seulement les dimensions normales absolues et relatives des parties et des organes du corps de l'homme, mais aussi les qualités et les fonctions propres à chacun d'eux. Selon lui, à tout âge, la valeur numérique de la longueur du larynx exprime en même temps le nombre des différents tons que peut produire un larynx de dimensions données; cette structure de l'organe de la voix indique même *à priori* le nombre des tons possibles dans l'ordre naturel des choses. Ces nombres fondamentaux seraient donc également ceux sur lesquels se base toute l'acoustique. Ainsi conçue, la loi constatée par l'auteur offrirait l'expression numérique des vérités fondamentales de la physiologie et de la psychologie écrite, pour ainsi dire, sous la dictée de la nature elle-même. La loi de la croissance physique de l'homme atteindrait à une portée bien plus étendue encore, du moment qu'il

nous serait démontré que, ainsi que l'auteur nous l'affirme, tout phénomène de croissance quelconque, et jusqu'à l'origine de toutes choses, est effectivement soumis à cette même loi. Selon les assertions de l'auteur, 12 000 mesures prises sur plusieurs espèces de fruits, d'autres, très-nombreuses aussi, prises sur des individus des espèces chevaline et bovine, sont venues constater par leurs résultats, et les dispositions fondamentales et les époques précises énoncées dans sa loi qui, en ce cas, serait parvenue à l'importance d'une loi universelle.

L'auteur conclut son ouvrage en faisant remarquer l'accord subsistant entre les valeurs numériques fondamentales établies par sa loi et celles qui régissent les divisions du temps généralement en usage. La valeur de la longueur de la tête au moment de la naissance, telle qu'elle se développe jusqu'au terme final de la croissance, nous donne le nombre des heures du jour et celui des mois de l'année, en même temps que le nombre des constellations du zodiaque.

La longueur du sternum ou celle de l'avant-bras a pour équivalent les 7 jours de la semaine.

La longueur totale de la cuisse et de la jambe s'exprime par le même nombre que celui des constellations lunaires, et celle du haut du corps correspond aux 30 jours du mois ou au nombre de minutes dont se compose une demi-heure.

Une dernière analogie, citée par l'auteur, ne laisse pas que d'être digne d'attention : c'est celle qui subsiste, selon lui, entre la disposition de sa loi et entre la subdivision et le contenu des livres sacrés des anciens Indous; analogie tellement frappante, que l'auteur ne balance pas à admettre une hypothèse d'après laquelle la loi, retrouvée par lui sous sa forme actuelle, avait déjà été connue 30 siècles avant l'époque actuelle, et que c'est à cette source primitive qu'ont été puisées les premières bases de la totalité des connaissances qu'a acquises le genre humain.

Nous avons exposé, dans les pages précédentes, les résultats et la portée des dernières investigations de M. le docteur Liharzik, tels qu'ils se trouvent énoncés par l'auteur lui-même dans son programme. Appelé à énoncer notre manière d'envisager la question, c'est avec un vif sentiment de satisfaction que nous adhérons sans réserve aucune à l'opinion du savant auteur sur les grands avantages que les arts imitatifs, et en premier lieu la sculpture, pourront retirer d'une doctrine des proportions de toutes les parties du corps humain basée sur une loi mathématique et appli-

cable à chacun des deux sexes et à tous les âges de la vie. Nous pensons également qu'un sentiment vague et indéfini du beau ne saurait donner à l'artiste la sécurité et la précision qu'il peut retirer de la connaissance des faits positifs appuyés sur des chiffres, et applicables partout et en tout temps à l'aide du compas. En effet, quand on n'était point encore arrivé à exprimer, par des valeurs numériques précises, les proportions du corps humain et de ses parties, ainsi que leurs incessantes variations pendant toute la durée de la croissance, l'artiste ne pouvait trouver de guide que dans son coup d'œil et sa manière de voir individuelle; en un mot, dans cette perception vague et purement empirique, qu'on est convenu de nommer le sentiment du beau. Maintenant, l'artiste ne tardera pas à recourir à une méthode qui le met à même de maîtriser complétement tout espace donné et d'éviter sûrement la moindre des erreurs dans lesquelles il pourrait tomber en essayant de construire la forme humaine dans toute sa perfection. Si cette nouvelle doctrine des proportions met l'artiste à même de construire avec une précision mathématique toutes les variations des contours du corps humain correspondantes au caractère des individus qu'il veut représenter; si cette doctrine trace invariablement les limites en dedans desquels les écarts du type normal, nécessaires pour caractériser les individus, peuvent se mouvoir, sans blesser le sentiment du beau, l'art ne se refusera plus à reconnaître sincèrement ce qu'il doit à la science; il conviendra, ainsi que l'a déjà fait l'Académie des beaux-arts de Paris, que l'auteur lui a rendu un service essentiel.

Nous ne saurions non plus refuser notre assentiment à l'opinion de l'auteur sur l'importante pratique des valeurs numériques, constatées par lui, au point de vue de l'anatomie, de la physiologie et de la pathologie. Il affirme, avec raison, que les relations de volume des parties et des organes du corps, surtout lorsqu'il s'agit d'un échange mutuel de leurs contenus, méritent une considération toute particulière, en tant qu'elles déterminent l'état de santé normale du corps, que leurs disproportions mettent nécessairement le trouble dans les fonctions et dans leurs produits, et que ces anomalies constituent la cause première et essentielle de certaines affections morbides. Si des observations futures venaient à constater, qu'en effet, ainsi que l'auteur a cherché à prouver dans son premier ouvrage, que toujours et sans exception, les disproportions moyennes et *maxima* de certains organes se trouvent associées à la tuberculose, à la scrofu-

lose ou au rachitisme dans son dernier degré de développement, l'étiologie, la pathologie et la thérapeutique de ces affections, malheureusement si fréquentes, se trouveraient basées sur une série de vérités mathématiques et soumises à des règles dont la précision ne laisserait presque plus rien à désirer.

Quant aux conclusions finales, que l'auteur a simplement indiquées dans son programme, sans les discuter spécialement dans le cours de son ouvrage, nous ne pouvons et ne devons les accepter pour le moment que comme l'expression d'une conviction toute individuelle. D'après cette conviction, les nombres fondamentaux de la loi de croissance du corps de l'homme auraient un sens bien plus profond que celui d'exprimer simplement les rapports des dimensions des parties de ce corps ; ils renfermeraient les éléments d'investigations, dont les premières origines remontent à la plus haute antiquité. L'auteur s'est abstenu, pour le moment, de toute discussion sur ce sujet, qui pourrait rappeler des tendances cabalistiques, de crainte que ces assertions, avancées sans preuves suffisantes, sans être basées sur des faits réels, ne trouvassent un accueil peu favorable dans le monde scientifique, et ne fissent un tort réel à ses investigations, suivies dans un but tout objectif ; nous ne saurions nier que nous partageons à cet égard les scrupules du savant auteur, et que nous ne pouvons qu'approuver sa réserve et ses motifs.

Toutefois, ainsi que nous l'avons dit dans un article antérieur, ces conclusions finales elles-mêmes nous semblent être le dernier et le plus précieux résultat de la loi découverte par M. le docteur Liharzik. Maintenant que les résultats de l'investigation objective ont trouvé leur dernière expression dans les formules numériques de la loi, et que la déduction spéculative n'a plus le pouvoir d'altérer ou de faire suspecter leur valeur, nous adressons à l'auteur l'invitation amicale d'employer son travail et sa persévérance à poursuivre jusqu'au bout la belle carrière qu'il a ouverte par l'établissement de sa loi de croissance. Nous applaudirons de grand cœur à ses nobles efforts, à ses nouvelles études sur les antiquités égyptiennes que renferment les grands musées de Paris, de Londres et de Vienne ; nous nous ferons un plaisir d'ouvrir, autant que le comporte l'espace dont nous pourrons disposer, les colonnes de ce journal à toutes les notices et communications que le savant auteur jugerait convenable de nous faire parvenir sur les résultats ultérieurs de ses infatigables recherches.

Imprimerie de W. Remquet, Goupy et Cie, rue Garancière, 5.

A. Tramblay, *Propriétaire-Gérant.*



NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Embellissements de Paris. — M. Charles Friès résume très-bien, dans *le Moniteur universel*, les améliorations et les embellissements que la grande capitale doit à l'administration de son préfet actuel : ces voies spacieuses ouvertes à travers des quartiers mal construits, des rues étroites et malsaines, à peu près inaccessibles à la circulation ; ce vaste système de percements dont le but est de relier entre elles les différentes parties de la ville et les têtes des chemins de fer, grandes artères nationales; les ponts magnifiques succédant aux ponts difficiles, montueux, du vieux Paris ou établissant de nouvelles communications entre les deux rives de la Seine; ces anciens monuments, œuvres sans cesse reprises, sans cesse interrompues, et qu'on a vu achever tout à coup, tandis que de nouveaux et splendides édifices surgissaient à la place occupée naguère par d'affreuses masures; cet affreux amas d'abris sordides, sans noms, qui constituaient le grand centre de l'approvisionnement parisien, faisant place aux halles centrales, monument d'utilité publique le plus complet qui ait jamais été construit dans la capitale d'un grand empire, et que l'Europe entière nous envie; les riants bosquets, les pelouses toujours fraîches, les lacs, les rivières, les cascades qui animent les bois de Boulogne et de Vincennes, parcs splendides succédant à des promenades monotones et poudreuses; ces nombreux jardins, véritables paradis de l'enfance, qui disputent aux places publiques tous les espaces libres, et où toutes les classes de la population, rapprochées par la jouissance commune d'un luxe bienfaisant, viennent goûter l'aspect vivifiant de l'eau, de la verdure et des fleurs; le canal Saint-Martin et ses abords étroits, fangeux, homicides, devenus la plus magnifique promenade qu'on puisse imaginer; le boulevard du Prince Eugène, tracé à travers des terrains perdus et qui unit par un mystérieux sillon de 3 200 mètres le centre de la ville à la place du Trône; ces gigantesques travaux de canalisation accomplis dans la profondeur du sol, pour renouveler et développer le triple réseau de ses égouts, de sa distribution d'eau, de ses con-

duites de gaz, etc., etc. Dans un discours prononcé à l'Hôtel-de-Ville, le 10 décembre 1850, Sa Majesté l'empereur disait : « Paris est le cœur de la France; mettons tous nos efforts à embellir cette grande cité, à améliorer le sort de ses habitants. Ouvrons des rues nouvelles, assainissons les quartiers populeux qui manquent d'air et de jour, et que la lumière bienfaisante du soleil pénètre partout dans nos murs. » Aveugle qui ne reconnaîtrait pas le rapide accomplissement qu'ont reçu ces nobles promesses !

Vendanges portugaises de 1862. — On écrit de Lisbonne : « La vendange a été, cette année, excellente. Les vignobles du Douro, qui produisent le vin de Porto, ont rapporté 140 000 pipes de 600 bouteilles chacune; une année est réputée bonne quand on fait 100 000 pipes de vin. »

Tremblement de terre dans le midi. — Une secousse de tremblement de terre s'est fait sentir le 18 novembre à Brignolles et à Digne, et quelques jours après à Nîmes.

Trombe dans la Méditerranée. — Le 19 novembre on a pu voir de Grasse, non sans quelque étonnement, une trombe d'une étendue prodigieuse qui plongeait dans la mer entre les îles de Lérins et le golfe de Napoule, à une lieue environ du rivage de Cannes. Ce météore, dont la partie supérieure, en forme d'entonnoir, était suspendue à un sombre rideau de nuages, formait un large sillon blanchâtre, et se confondait, à la surface de la mer, dans une montagne de vagues écumantes et de blanches vapeurs. Malgré la distance éloignée, on pouvait distinguer sa marche rapide, et le bouillonnement des eaux qu'il entraînait après lui; il se dirigeait de l'est à l'ouest vers la pointe de Théoule, derrière laquelle il a fini par disparaître.

Réseau universel de télégraphie électrique par voie de terre. — Cette ligne, dont la construction s'exécute rapidement, traversera tous les grands centres de population et de commerce du monde, et reliera dans son parcours tous les réseaux existant dans la Turquie d'Asie, la Perse, l'Inde, la Cochinchine, la Chine, le Japon et l'Amérique. L'Angleterre, l'Espagne, le Portugal, la Hollande et la France se trouveront alors en communication directe avec leurs possessions de l'océan Pacifique. La compagnie internationale qui s'est constituée à Londres pour la prompte exécution de cette belle entreprise, agit activement. D'après ses plans, et la ligne établie, Calcutta et Saïgon ne seront plus qu'à quelques heures de Paris. D'un autre côté, Saïgon est relié à Ton-Kéou et à Tranbon; de sorte que les provinces de la Cochinchine française sont unies

dans leurs postes principaux par un réseau télégraphique.

Bolide. — Jeudi 27 novembre, quelques minutes avant six heures, un globe de feu, projetant une lumière blanche intense comme la lumière électrique, a passé au-dessus de la ville du Havre avec une rapidité étonnante, dans la direction du nord au sud, et laissant après lui une ligne lumineuse semblable à la traînée d'une fusée. Ce bolide a été vu à Bolbec, Yvetot et Rouen; pour les personnes qui, à Rouen, le voyaient de la place Saint-Hilaire, il a paru tomber auprès de l'église Saint-Vivien. A Strasbourg, vers cinq heures moins cinq minutes, il se dirigeait du nord-ouest vers le sud-est, et laissait derrière lui, pendant un court instant, une lueur bleue semblable à celle de la lune. M. Lowe l'a aperçu de la station de Grantham à $5^h\ 46^m\ 55^s$.

Diamant employé à la perforation des roches dures. — Nous avons le premier, il nous semble, dans le *Cosmos*, proposé d'employer le diamant noir ou *de nature* à la perforation des roches, et nous sommes heureux d'apprendre qu'un ingénieur français, M. Leschot, est entré dans la voie que nous indiquions. Son instrument, formé d'un tube armé d'une couronne de diamants bruts, tourne et s'enfonce en même temps dans la pierre, laissant au centre un cylindre plein que l'on détache ensuite sans peine. On perce ainsi dans le granit, en une heure, des trous de mine de 1^m10 à 1^m20 de longueur sur un diamètre de 47 millimètres, que deux mineurs mettraient deux jours à percer. Les diamants, vus à la loupe après l'opération, ne semblent nullement altérés.

Couleur des navires. — Dans la dernière guerre, les Américains se sont aperçus qu'il y avait des inconvénients graves à peindre les navires en noir, comme on fait communément, parce que le noir forme un but trop visible que les boulets atteignent trop à coup sûr. A la couleur noire ils ont substitué un certain gris qui rend le navire beaucoup moins apparent.

Nivellement général de la France. — M. Bourdaloue termine en ce moment un important travail ordonné au mois de septembre 1857, par Son Excellence le ministre de travaux publics, le nivellement de la France exécuté avec un degré d'exactitude suffisant pour remplacer avantageusement, dans la création des projets relatifs à l'établissement des canaux d'irrigation et aux travaux de drainage, les renseignements trop généraux que fournit la carte de l'état-major. Le niveau moyen de la mer à Marseille a été choisi pour plan de comparaison ; les opérations ont été conduites avec tant de soin et soumises à un contrôle si sévère, que les al-

titudes déterminées dans toute l'étendue du territoire français sont rigoureusement exactes à moins de *trois centimètres.* Un atlas qui résumait ce beau travail topographique a excité à l'Exposition de Londres l'admiration universelle. Le nivellement fera surtout connaître avec précision les pentes de tous les cours d'eau. Le travail est entièrement achevé pour le Rhône depuis le lac de Genève jusqu'à la Méditerranée; et pour la Loire, depuis Briare jusqu'à l'Océan. Les nivellements relevés jusqu'à présent présentent un développement de 10 000 kilomètres (*Patrie*). Il y a bien longtemps que le *Cosmos* a transmis à ses lecteurs cette importante nouvelle, La destinée de cette feuille est vraiment singulière : il se passe quelquefois des années avant que des faits même remarquables qu'elle signale entrent dans la publicité des autres journaux. En voici un exemple bien frappant : *la Science pour tous* du 21 juillet, et *la France* de M. Louis Figuier du dimanche 23 novembre reproduisent, en le traduisant du *Giornale delle arti et delle industrie*, un article sur *le Pré de Humboldt*, *la Laine végétale* et *l'Huile de bois*, que l'on trouvera dans le premier volume du *Cosmos*, livraison du 15 août 1852, ce qui constitue pour nous une antériorité de dix longues années.

Rouge d'aniline. — Dans les nombreuses expertises auxquelles a donné lieu le procès en contrefaçon du rouge d'aniline, il a été souvent affirmé que ce principe colorant ne pouvait pas être préparé en grand, sans danger, par les procédés de M. Hoffmann. La Société de Mulhouse n'a pas voulu accepter cette assertion sans examen, et son comité de chimie, qu'elle avait chargé de procéder à des expériences décisives, a déposé tout récemment ses conclusions, dont voici la substance : « Le comité ne voit aucun obstacle à l'application industrielle et en grand du procédé Hoffmann. En employant un appareil très-simple et d'un usage journalier, le réfrigérant de M. Payen, on peut même opérer en vase ouvert et sans aucune pression... Le rouge d'aniline, préparé ainsi sans danger et avec certitude de succès, a les mêmes propriétés tinctoriales que le rouge d'aniline du commerce. »

Cours de physique de la Faculté de Paris. — M. Despretz étant toujours trop souffrant pour faire son cours, il est suppléé cet hiver par M. Jamin, l'éminent professeur de l'École polytechnique. L'ouverture du cours a eu lieu le mardi 25 novembre, devant un auditoire aussi nombreux que choisi, qui remplit toujours entièrement le vaste amphithéâtre de la Sorbonne. La lucidité si remarquable avec laquelle M. Jamin sait exposer les matières qu'il

traite, sa parole brillante et animée, son habileté comme expérimentateur lui ont valu de chaleureux applaudissements, et à chaque leçon la foule des auditeurs s'accroît. Jusqu'ici, le cours a roulé sur la dilatation des corps, la loi de Mariotte, etc.; viendront maintenant les autres phénomènes de la chaleur. Parmi les expériences qui ont été faites déjà, nous citerons la congélation du mercure et la solidification du protoxyde d'azote.

Nécrologie. — Nous apprenons avec douleur la mort presque soudaine du plus habile de nos constructeurs d'instruments d'astronomie, M. Jean Brunner. Il n'avait que 58 ans.

EXPOSITION UNIVERSELLE DE LONDRES.

Industrie de la baryte; usine de Courrière de MM. Alfred Delaune, Tilloy-Delaune et Cie.

On doit à MM. Dubrunfaut et Leplay un procédé très-efficace d'extraction du sucre. Il consiste à traiter par l'hydrate de baryte les jus de cannes ou de betteraves, et même les mélasses, résidus d'une fabrication qu'on croyait arrivée à son terme. Grande fut la surprise des savants et des industriels quand ils virent que la baryte faisait sortir de ces mélasses abandonnées 38 ou 40 pour 100 de sucre cristallisable et cristallisé. L'efficacité de ce procédé ne pouvait pas être révoquée en doute, mais on contesta son innocuité. Il semblait difficile qu'il ne restât pas dans le sucre obtenu une petite quantité de baryte; or la baryte est un poison violent. Cette objection heureusement ne reposait sur aucun fondement solide. Il est impossible qu'il reste, même dans les sirops, eaux mères de la cristallisation, aucune trace de baryte, parce que cette base est transformée tout entière en sulfate complétement insoluble. Aussi les jurys des Expositions de 1851 et de 1855, la Société impériale et centrale d'agriculture, la Société d'encouragement, etc., etc., s'empressèrent de reconnaître les services rendus par le procédé nouveau, et honorèrent un de

ses inventeurs, M. Dubrunfaut, de leur plus hautes récompenses. La fabrication du sucre par la baryte est pratiquée depuis douze ans; elle a répandu dans le commerce de très-grandes quantités de sucre de pureté exceptionnelle; le gouvernement français lui a donné une existence officielle en tenant compte de ses résultats dans l'établissement de l'impôt des sucres; et elle serait aujourd'hui universellement adoptée si l'administration avait cru pouvoir permettre d'introduire des matières non libérées d'impôts dans les raffineries de sucre et dans les usines où le sucre est extrait des mélasses. Introduite tout récemment en Pologne, en Russie, en Autriche, cette belle industrie va prendre enfin un grand essor, et les sucres qu'elle jettera sur le marché, après les avoir arrachés aux mélasses, se compteront bientôt par centaines de millions de kilogrammes. MM. Delaune et Tilloy-Delaune, fondateurs de l'usine si importante de Courrière, désireux de donner de leur fabrication l'idée la plus complète possible, avaient exposé la série de produits que font apparaître les différentes phases de l'extraction du sucre des mélasses au moyen de la baryte, et nous ne pouvons mieux faire, pour atteindre le même but, que de les suivre pas à pas dans cette série de transformations successives : 1° Leur point de départ est le carbonate de baryte naturel qu'ils extraient d'Angleterre et dont ils ont aujourd'hui le monopole absolu. Ils le broient finement pour le transformer en baryte, en le calcinant dans un four à réverbère avec de la houille aussi réduite en poudre. 2° Le produit de cette réduction dans les fours est attaqué à chaud par l'eau et fournit ainsi une dissolution bouillante d'hydrate de baryte à 30 ou 32 degrés Baumé. Cette dissolution est ajoutée bouillante à la mélasse, qui doit être aussi chauffée vers 70 à 80 degrés. 3° Le sucrate de baryte se forme presque immédiatement après le mélange, et la matière se prend en masse compacte. L'eau mère se trouve alors interposée dans le sucrate. On emploie en baryte un peu plus d'un équivalent du sucre contenu dans les mélasses, pour que le sucrate soit assez peu soluble dans les eaux mères. 4° Le sucrate de baryte ainsi formé est mis à égoutter dans des baquets en bois, et en lavant méthodiquement, on l'obtient à l'état de bouillie épaisse de sucrate de baryte presque pur. 5° Dans ce second état, le sucrate de baryte est versé dans de grandes cuves en bois où il est traité par un courant d'acide carbonique jusqu'à refus. C'est alors un magma boueux qui contient le sucre libre en dissolution dans l'eau, et le carbonate de baryte en suspen-

sion. On met le mélange dans des sacs que l'on soumet à une pression énergique sous des presses hydrauliques. L'on délaye de nouveau avec de l'eau le carbonate de baryte sortant des sacs, et l'on presse une seconde fois pour l'épuiser complétement des sucres qu'il pourrait retenir. 6° Les eaux sucrées qui sortent de ce travail passent sur un filtre en toile de raffinerie, qui retient le carbonate de baryte qui peut encore rester en suspension. Le liquide ne contient plus alors que du sucre et une petite quantité de carbonate de baryte en dissolution. 7° Pour enlever ces dernières traces de baryte, l'on ajoute dans le liquide sucré de l'acide sulfurique étendu d'eau, en ayant soin de remuer constamment. Il faut que cette addition d'acide soit telle que le papier tournesol rougisse très-sensiblement lorsqu'on le plonge dans le liquide, de manière à être bien certain de la transformation complète du carbonate de baryte et de la baryte en sulfate. L'on ajoute ensuite une petite quantité de lait de chaux pour ramener le liquide à neutralité. 8° Le liquide est alors débaryté de la manière la plus complète, ou du moins il ne pourrait plus contenir que des traces de sulfate de baryte tout à fait inoffensif, alors même qu'il serait introduit dans l'estomac à forte dose. Cependant le liquide ainsi débaryté passe encore sur un filtre de plâtre cru concassé, de 1 mètre de diamètre, sur 4 mètres de hauteur, qui suffirait à lui seul pour débaryter complétement pendant plus d'une année tous les produits de la fabrication d'une grande usine, sans aucune addition d'acide sulfurique. 9° Le jus sucré est alors clarifié, et passe de nouveau sur un filtre en toile qui retient le plâtre ou sulfate de chaux; puis il est concentré à 35 ou 36 degrés Baumé à la température de l'ébullition, et filtré sur le noir en grain. 10° Il suffira de cuire les jus filtrés et de les mettre en forme par les procédés ordinaires pour obtenir le sucre en pain. 11° Les eaux mères contiennent, ainsi que nous l'avons dit ci-dessus, de la baryte en excès; on les traite comme le sucrate de baryte par un courant d'acide carbonique, et l'on obtient un précipité de carbonate de baryte. 12° Ce carbonate de baryte, ainsi que celui qui provient des sucrates, après avoir été séchés sont calcinés de nouveau pour produire la baryte, et servent ainsi de pivot aux opérations, en ne provoquant d'autre dépense que celle de la calcination et le remplacement des pertes inévitables. 13° Les eaux mères débarytées par l'acide carbonique sont concentrées et brûlées dans des fours, exactement de la même manière que s'il s'agissait de vinasses de distilleries, et l'on obtient un pro-

duit à peu près identique, que l'on vend aux raffineries de potasse et de soude sous le nom de potasse brute.

Parvenus à produire la baryte dans les conditions les plus économiques, MM. Delaune ont eu naturellement la pensée de préparer pour l'industrie tous les produits chimiques à base de baryte. Ils exposaient à Londres une série déjà très nombreuse de ces produits, dont quelques-uns commencent à être recherchés : tels sont les carbonates pour la verrerie ; les sulfates précipités ou blancs fixes pour les papiers peints ; les chlorures pour empêcher les incrustations au sein des générateurs ; et enfin l'acétate que l'on emploie maintenant dans un très-grand nombre de teintureries pour remplacer l'acétate de plomb.

A l'occasion de l'importation en Russie du procédé d'extraction du sucre par la baryte, ces messieurs ont dû naturellement chercher la forme sous laquelle il convenait le mieux d'expédier la baryte pour avoir le moins de poids possible à transporter, et ils ont été ainsi conduits à produire très en grand l'hydrate de baryte à un équivalent d'eau. Le carbonate de baryte brut, contenant des matières étrangères en quantité notable, aurait donné lieu à des transports coûteux. La baryte brute sortant des fours aurait pesé moins ; mais comme, au contact de l'eau, elle peut s'échauffer jusqu'au rouge, elle aurait pu occasionner des accidents graves à bord des navires. L'hydrate de baryte à un équivalent ne s'échauffe pas au contact de l'eau, et donne, du reste, sous un poids moindre, une quantité de baryte égale ; il est donc de beaucoup préférable pour de grands transports. Pour préparer cet hydrate de baryte, les dissolutions sont d'abord évaporées dans des vases de tôle, au moyen de la chaleur perdue des fours de réduction. Quand les dissolutions ont acquis toute la densité qu'elles peuvent prendre sous forme de dépôt, on les porte dans des chaudières en fonte qui sont montées comme celles qui servent à fabriquer les potasses et les soudes caustiques fondues. La baryte caustique à l'état d'hydrate fondu à un équivalent d'eau est le résultat de la concentration au sein de ces chaudières. On la coule dans des pots en tôle ou en fonte à l'état de blocs faciles à transporter. L'usine de Courrière est en mesure, dès à présent, de produire chaque jour plus de dix mille kilogrammes de cet hydrate, qu'elle peut livrer à 40 francs les cent kilogrammes. Ce nouveau produit est peut-être appelé à réaliser sous peu une bienfaisante révolution. Il permettra à un grand nombre de fabricants de sucre de travailler eux-mêmes leurs mélasses, sans être condamnés à

préparer eux-mêmes leurs barytes, ce qui ne se ferait pas sans difficultés et sans dépenses d'installation. Ils feraient venir la quantité de baryte hydratée nécessaire à l'extraction du sucre des mélasses, et renverraient à l'usine de Courrière, qui le reprendrait à un prix déterminé, le carbonate artificiel provenant de ce travail, et qu'il faut révivifier. Nous n'avons besoin d'entrer dans aucun détail pour prouver que le traitement des mélasses par la baryte est une opération très-lucrative, plus lucrative peut-être proportionnellement que le traitement direct des jus de cannes ou de betteraves; mais nous ne terminerons pas sans rendre un nouvel hommage à M. Dubrunfaut, qui a su créer, presque coup sur coup, tant de grandes industries: la transformation en alcool pur du sucre des mélasses de betteraves; extraction de ces mêmes mélasses, au moyen de la baryte, d'un sucre parfaitement blanc; application à la préparation en grand de la potasse et de la soude des sels minéraux restés après l'évaporation des eaux mères; alcoolisation et distillation des jus de betteraves; rectification des alcools de toute provenance, des grains, des mélasses, des moûts de raisin, etc., etc. F. MOIGNO.

—

Astronomie.

Nébuleuses. — M. Auwers, actuellement à Gœttingue, a publié quelques observations de nébuleuses qu'il a faites à Gœttingue et à Kœnigsberg, et d'où il résulte que les deux dernières nébuleuses variables de M. d'Arrest n'ont pas, en réalité, changé d'éclat. L'erreur de M. d'Arrest paraît avoir son origine dans cette circonstance que les objets grands, diffus et d'éclat très-faible s'observent moins facilement avec les grands instruments qu'avec les lunettes de dimensions moyennes. Ce fait très-curieux avait été déjà constaté pendant les dernières apparitions de la comète d'Encke; on pourra s'en assurer en examinant la même nébuleuse tour à tour avec un chercheur ordinaire et avec une lunette de six pieds par exemple. Les forts grossissements nuisent aussi à la visibilité des objets de cette nature. L'invariabilité des deux nébuleuses dont il s'agit est, du reste, confirmée par les déclarations de M. Chacornac et de M. Schœnfeld.

Quant à la nébuleuse de M. Hind, laquelle reste ainsi la seule dont les variations périodiques soient bien prouvées, M. Auwers l'a parfaitement observée au mois de mars 1858; seulement elle était déjà plus faible qu'en 1856. L'assertion de M. Chacornac,

qu'elle a été invisible à la même époque, est donc contredite par cette observation.

M. Auwers signale encore une nouvelle nébuleuse qu'il a trouvée l'hiver dernier. Sa place pour 1860 est $\alpha = 12^h\ 19^m\ 3^s, \delta = 13°\ 53'\ 27''$. Longueur, 3', largeur, 1',5. Éclat faible.

Deux autres ont été trouvées par M. Schœnfeld, au printemps dernier, par

	$12^h\ 16^m\ 13^s$,	+ 6° 0',
et	12 18 36 ,	+ 17 13.

Ces positions sont réduites à 1865·0. La première de ces nébuleuses rentre dans la première classe de W. Herschel; elle est un peu oblongue, son plus grand diamètre est de 0',8. La seconde, plus faible, ressemble à une étoile de 11e ou 12e grandeur, qui formerait le centre d'une nébulosité de 15" seulement. Une petite étoile, située au sud-ouest de celle-ci, ne présente rien de pareil.

M. Schœnfeld vient de faire paraître le premier cahier de ses positions de nébuleuses; il s'est proposé de déterminer exactement les coordonnées des nébuleuses connues, qui sont visibles dans la lunette de huit pieds de l'Observatoire de Mannheim. Les *Astronom. Nachrichten* publient aussi une série de positions de nébuleuses déterminées par M. Auwers à l'héliomètre de Kœnigsberg.

Sur quelques nombres du système solaire. — Il n'est peut-être pas inutile de rappeler ici les relations qui existent entre certaines quantités souvent citées dans la question de la vitesse de la lumière.

L'aberration des étoiles est un phénomène qui dépend du rapport des vitesses de la lumière et de la Terre; on appelle *constante de l'aberration* l'angle 20",445 dont la tangente est égale au rapport de la vitesse moyenne de la Terre à la vitesse de propagation de la lumière. Ce rapport est donc égal à tang 20",445, c'est-à-dire à 0,0001 environ. La vitesse de translation de la Terre est de 30 kilomètres par seconde, celle de la lumière est de 300 000 kilomètres en nombres ronds. Connaissant l'une, on en déduira l'autre par la constante de l'aberration.

Si l'on multiplie la vitesse moyenne de la Terre par le nombre de secondes T qu'il y a dans une année moyenne, on a la circonférence d'un cercle dont le rayon serait égal à la distance moyenne de la Terre au Soleil; et il suffit de diviser par 2π, pour obtenir cette distance elle-même.

La *parallaxe solaire* est la moitié de l'angle que soutiendrait le globe terrestre vu du Soleil, s'il n'était point aplati. La tangente de la parallaxe est donc égale au rapport du rayon équatorial de la Terre à sa distance moyenne au Soleil, rapport qui s'éloigne peu de 0,000042, ou de $\frac{1}{24000}$. L'on voit que la parallaxe du Soleil est inversement proportionnelle à la distance moyenne de la Terre; si l'on veut diminuer la valeur de cette distance, il faudra en même temps augmenter la parallaxe solaire. Il y a, au contraire, proportionnalité directe entre la distance moyenne de la Terre et la vitesse de la lumière.

La *masse* de la Terre est liée à la parallaxe solaire, ou bien si on l'aime mieux, à sa distance moyenne, par la formule suivante :

$$m = g.\frac{T^2}{4\pi^2}.\frac{R^2}{a^2},$$

dans laquelle R signifie le rayon de la Terre, a sa distance moyenne au Soleil, et g une valeur particulière de la pesanteur à la surface terrestre (elle diffère peu de $9^m,8$). Cette formule peut encore s'écrire comme ci-après :

$$m = \frac{g}{R}\frac{T^2}{4\pi^2}\text{tang}^3 p,$$

en désignant par p la parallaxe solaire. On a, de plus,

$$a = \frac{R}{\text{tang}\, p} = \frac{T}{2\pi}\ \text{V. tang } 20'',445.$$

Il s'ensuit que si l'on diminue la vitesse de la lumière V d'un trentième de sa valeur, a sera diminué aussi d'un trentième; p sera augmenté d'un trentième et deviendra 8",86 au lieu de 8",57; enfin la masse de la Terre m sera augmentée de 1 dixième de sa valeur.

—

Chimie.

Procédé de M. Webster pour la préparation du gaz oxygène. — Le *Chemical News* nous apporte une appréciation de ce procédé fait par M. Dugald-Campbell. Les matériaux employés sont le nitrate de soude de qualité ordinaire, et l'oxyde commun de zinc; la valeur du nitrate varie de 325 à 350 francs les 100 kilogrammes, celle de l'oxyde de zinc de 37 à 50 francs la tonne. On prend 5 kilos de nitrate de soude et 10 kilos d'oxyde de zinc

préalablement séchés, on les mêle et on les jette dans une cornue chauffée au rouge. Après une ou deux minutes, lorsque l'oxygène commence à se dégager, on le fait arriver dans un purificateur que nous décrirons tout à l'heure, et de là dans un gazomètre. Quand le gaz cesse de se dégager, on ferme la communication avec le gazomètre ; on verse le résidu de la cornue dans un baquet ; on ajoute 5 nouveaux kilogrammes de nitrate, on mêle, on remet le mélange dans la cornue, on distille une seconde fois ; quand le gaz s'arrête encore, on ferme de nouveau l'entrée du gazomètre ; on vide la cornue, on ajoute une troisième fois 5 kilogrammes de nitrate, et on recommence à distiller. Cette fois la matière restée dans la cornue est devenue pâteuse, et ne peut plus servir ; son poids, primitivement de 25 kilogrammes, est réduit à $18^k,5$ avec une perte de $6^k,5$; elle renferme : sable avec oxyde de fer, 13,66 ; oxyde de zinc, 30,20 ; soude anhydre, 24,80 ; nitrate de soude avec un peu de nitrate, 31,34. Le purificateur consiste en une jarre profonde, au fond de laquelle on a déposé 3 litres d'eau ; le gaz venant de la cornue arrive juste à la surface de l'eau, et on le fait passer à travers des diaphragmes percés de trous et portant 18 kilogrammes de résidu de la cornue réduit en poudre grossière. L'eau du fond de la jarre, après l'opération, est fortement acide, par la présence d'un mélange d'acides nitreux et nitrique ; son poids a augmenté de 1 ou 2 kilogrammes suivant la chaleur employée. La quantité d'oxygène obtenue de 10 kilos d'oxyde de zinc et 15 kilos de nitrate de soude a varié de 15,85 à 159,03 pieds cubes ; et le temps employé à distiller les 25 kilos de matière a été de neuf heures et demie ; on peut évaluer la quantité de combustible brûlée à 80 centimes. En analysant le gaz, on a été surpris de voir qu'il contenait une notable proportion d'azote, de 26 à 33 pour 100 ; cet azote tient probablement à ce que la chaleur appliquée a été trop forte ; on en diminue la quantité en chauffant moins fort et versant plus d'eau dans le purificateur.

Hydrogène silicé, nouveau mode de préparation indiqué par M. Hoffmann. — Prenez 80 parties de chlorure de magnésium fondu, 70 parties de silicofluorure de potassium, 40 parties de sodium coupées en petits morceaux, et 20 parties de chlorures de potassium et de sodium, mêlés en proportions équivalentes ; agitez ces ingrédients dans une fiole sèche, versez le mélange dans un creuset en terre de Hesse, et chauffez rapidement jusqu'au rouge. Le résidu ou produit renferme souvent des globules plus

gros, de caractère mieux défini, que l'analyse a prouvés être un siliciure de magnésium *Mg Si* (équivalent de la silice 28). La masse réduite en poudre et broyée avec de l'acide chlorhydrique donne en abondance un gaz qui prend feu vivement au sein du mortier. Si l'on fait dégager bulle à bulle à la surface de l'eau distillée et acidulée à l'acide chlorhydrique le gaz préalablement recueilli dans un flacon, on voit les bulles s'enflammer spontanément, brûler dans l'air avec une flamme blanche très-vive, comme les bulles d'hydrogène phosphoré, en donnant naissance aux mêmes anneaux ou couronnes. Une combustion plus rapide fait apparaître des flocons de silice qui flottent dans l'atmosphère comme l'oxyde de zinc. Si on le laisse au contact de l'eau, ce gaz se décompose lentement avec dépôt de silice. Sa composition n'est pas encore bien certaine; il semble cependant qu'il est formé de gaz des marais C^2H^4 et d'hydrogène silicé Si^2H^4; il contient toujours, en outre, de l'hydrogène libre.

Curieuse expérience de cours. — Mettez quelques gouttes de brome en contact avec le gaz hydrogène sulfuré, et vous verrez qu'au moment où le dépôt de soufre a eu lieu, le volume du gaz a doublé.

Industrie.

Coin mécanique. — Depuis vingt ans l'imprimerie a fait des progrès immenses; de rapides machines, dont quelques-unes impriment jusqu'à vingt mille exemplaires à l'heure, ont remplacé les affreuses presses antiques; tout s'est transformé, perfectionné, jusqu'aux outils les plus minimes, à l'exception cependant d'un seul, qui, employé par le premier imprimeur, semble, comme le péché originel, se perpétuer de génération en génération. Ce rien et ce tout de l'imprimerie, son âme et son fléau, c'est le *coin de bois* qui presse les garnitures et assujettit les formes dans les châssis. Tout s'est modifié, transformé, perfectionné; les mécaniciens ont lutté de science et d'adresse; ils ont vaincu des difficultés qui paraissaient insurmontables; rien n'a échappé à leurs combinaisons habiles : rien, excepté ce petit morceau de bois, noir, crasseux, écrasé, déformé, qui a semblé se jouer de tous leurs efforts. Mais voici que son règne va cesser, voici que M. Marinoni, l'inventeur de la presse mécanique qui a fait la conquête du monde entier, et M. Chau-

dré, ont enfin réussi à lui substituer le coin mécanique. C'est un petit morceau d'acier en forme de biseau ou d'équerre tronquée vers sa tête; sa face droite ou postérieure est simplement striée; sa face inclinée ou antérieure est taillée en crémaillère à laquelle sert de pignon un petit cylindre cannelé qu'une clef quadrangulaire fait mouvoir le long des dentelures de la crémaillère. Lorsqu'on veut serrer une forme, on appuie contre les garnitures, ou contre les simples règles plates en bois qui entourent la forme, un certain nombre de ces petits biseaux ou coins; on adapte les cylindres ou pignons, et en un tour de clef tout est serré et rendu complétement immobile; vous n'aurez plus à craindre, en soulevant la forme, de la voir s'effondrer. Pour desserrer il suffit d'un tour de clef en sens contraire. Quand on voit fonctionner le coin mécanique, cela paraît si simple que l'on s'étonne qu'il ait fallu attendre pendant trois ou quatre cents ans cette petite bagatelle ou invention, une des plus utiles sans contredit qui se soit faite dans l'imprimerie. Désormais, en effet, plus de coups de maillet incessants, plus de tapage étourdissant; le serrement des coins mécaniques est absolument silencieux comme il est souverainement efficace.

Compresseur à double effet, de M. SOMMEILLER. — « A Modane, entrée française du tunnel des Alpes, on avait eu, dit M. de Parville dans *le Constitutionnel* du 18 octobre, la singulière idée d'élever, à l'aide de six roues à auget, l'eau de l'Arc à une hauteur de 26 mètres, pour la faire retomber ensuite sur les compresseurs ou machines à comprimer l'air. C'était une véritable naïveté mécanique, aussi M. Sommeiller n'a pas tardé à installer des compresseurs à double effet, directement mus par la chute de 5 mètres de l'Arc, et qui compriment l'air d'une manière continue. Voici leur disposition :

« Deux cylindres verticaux de même diamètre descendent du réservoir en tôle où il s'agit de comprimer l'air; ils viennent s'adapter aux extrémités d'un cylindre horizontal dans l'intérieur duquel se meut un piston. Chacun des cylindres verticaux est muni à sa partie supérieure de deux soupapes, une s'ouvrant du tuyau dans l'intérieur du réservoir, une seconde s'ouvrant de l'extérieur dans le tuyau pour permettre à l'air atmosphérique d'entrer. Le cylindre horizontal est plein d'eau, et le liquide s'élève même dans les branches verticales. Le fonctionnement de l'appareil est tout simple.

« Que le piston avance vers la droite, par exemple, la pression

diminue dans le cylindre vertical de gauche, la soupape d'admission de l'air s'ouvre et emplit la partie supérieure de ce cylindre; quant à l'air déjà emprisonné dans le réservoir, il ferme la soupape d'entrée par sa force de ressort et empêche toute fuite. Dans le cylindre de droite, au contraire, l'air qui était entré dans l'oscillation précédente est refoulé ; sa pression dépasse celle du réservoir; la soupape d'entrée s'ouvre, et une nouvelle quantité d'air afflue dans le réservoir; la soupape d'admission de l'air atmosphérique, appliquée contre la paroi par la pression intérieure, ne peut s'ouvrir, et empêche ainsi de ce côté toute déperdition de fluide.

« Quand le piston revient de droite à gauche, l'effet inverse se produit; c'est le tuyau vertical de droite qui s'emplit d'air à son tour, et c'est la branche verticale de gauche qui envoie dans le réservoir une nouvelle cylindrée.

« Ainsi, à tour de rôle, chaque cylindre alimente d'air le réservoir, et l'appareil en définitive comprime l'air d'une manière continue. La tige du piston du cylindre horizontal est directement mise en mouvement par une roue hydraulique.

« Ce nouveau compresseur nous paraît parfaitement entendu, et possède une force d'action bien plus grande que le compresseur à choc ».

—

Agriculture.

Liens en fer pour le bottelage des céréales; par M. DE MANNOURY D'ECTOT. — M. Bella a fait expérimenter à Grignon la méthode proposée par M. Mannoury d'Ectot; les ouvriers ont généralement trouvé que le fil de fer était d'un emploi facile, que les liens en fil de fer sont très-solides, et que les gerbes ainsi façonnées se délient très-difficilement. Le lien de fil de fer vaut certainement mieux que la tille ou le lien de seigle pour le bottelage du blé; mais on peut aussi se servir de la paille de blé elle-même, en faisant disparaître une grande partie des inconvénients qu'entraîne l'usage de la paille de seigle, et dont le principal est d'introduire des graines étrangères au milieu des grains de blé.

Insolation des poires. — Cette année et dans divers lieux, un très-grand nombre de poires, notamment des variétés de duchesse, saint-germain, bon-chrétien, etc., etc., présentent

larges taches brunes, et les tissus se trouvent attaqués dans une plus ou moins grande profondeur : bien que toutes les expositions présentent des altérations semblables, c'est surtout au couchant qu'elles sont plus prononcées. M. Pepin fait observer que ce phénomène est assez fréquent dans les années pluvieuses, où le temps est couvert et où le soleil ne brille que par échappées. Les pommes de calville et de reinette offrent, cette année, de nombreux exemples de la même altération. (*Bulletin des séances de la Société d'agriculture de France.*)

—

Correspondance particulière du COSMOS.

De la découverte du thallium. — Nous avons été surpris et peiné de voir M. le docteur Phipson, dans sa correspondance avec *le Moniteur de la photographie*, en date du 8 novembre dernier, affirmer que le *Cosmos* attribue à M. Lamy, de Lille, la découverte du thallium. Ce n'est pas nous, c'est M. Le Verrier, dans une note insérée dans *la France* du mercredi 22 octobre, qui n'a pas hésité à prétendre que les droits de priorité de notre compatriote sur M. Crookes étaient hors de tout doute. Nous avons reçu à cette occasion, de l'habile chimiste anglais, une lettre dont nous avons différé la publication par délicatesse, mais que l'impartialité et la justice nous font aujourd'hui un devoir rigoureux de publier.

Londres, 30 octobre 1862.

« Je ne puis vraiment pas m'imaginer comment il pourrait encore rester la plus légère ombre du doute relativement à la découverte du *thallium*. Pour toutes les particularités concernant le nouveau métal, j'ai près d'un an d'antériorité sur tous les autres. Toutefois, je ne me sens aucun désir d'ouvrir une controverse à ce sujet, parce que si les écrivains scientifiques et les savants sont déterminés à mal présenter les faits, à ignorer ou à mal citer les dates, rien de ce que je pourrais dire ne pourrait changer leur détermination. A vous, cependant, et au *Cosmos*, je dois quelques explications, à cause de la courtoisie excessive et de la bonne foi avec laquelle vous avez invariablement parlé de ma découverte, et de la justice uniforme avec laquelle sont traités par vous les savants anglais. Permettez-moi donc, par l'intermédiaire du *Cosmos*, si estimé, de repousser de la manière la plus formelle les droits à la découverte du thallium que les amis de

M. Lamy essayent de faire valoir en sa faveur. Avant qu'il eût même soupçonné l'existence du nouvel élément, ou signalé la raie verte qui caractérise le spectre de sa flamme, j'avais complétement déterminé la nature de corps simple du thallium; j'avais isolé le métal et choisi le nom qu'il devait porter; je l'avais obtenu sous forme de lingot solide et préparé plusieurs de ses sels, comme on peut le voir dans les différents mémoires publiés par moi dans le *Philosophical Magazine*, le *Chemical News* et ailleurs. M. Le Verrier, dans la note injuste et incomplète de *la France*, a omis entièrement de mentionner mes mémoires de mars et mai 1861. Il cite, il est vrai, mon mémoire du 19 juin 1862, mais uniquement pour en faire un argument en faveur de la découverte de M. Lamy; et après avoir maladroitement rapporté ce fait, que mon dernier mémoire est encore antérieur de quelques jours au premier mémoire de M. Lamy, il essaye de l'amoindrir en disant que quelqu'un a vu dès le 9 juin 1862, en possession de M. Lamy, un morceau de thallium. La simplicité de ce mode de raisonnement me fait sourire. Je puis, en effet, prouver qu'en *janvier* 1862, j'avais obtenu un lingot de thallium fondu, tandis que M. Lamy convient lui-même que c'est seulement en *avril* 1862 qu'il a pour la première fois soupçonné l'existence du nouvel élément, et qu'il ne l'a isolé qu'en *juin* 1862. J'admets que M. Lamy a apporté en Angleterre, au mois de juin dernier, un lingot de thallium plus gros que celui que j'avais alors en ma possession, et que lorsqu'il le montra, il surprit et séduisit le plus grand nombre de nos chimistes. Croyant que j'étais tout à fait seul à la piste du thallium, j'avais volontairement évité une semblable exhibition publique; j'ambitionnais l'honneur de présenter avec un plus grand éclat à la Société royale un mémoire complet sur la matière.

En agissant comme il a fait, M. Lamy m'a forcé de publier immédiatement ma notice préliminaire, trop incomplète. Mais prétendre qu'il est le premier inventeur du thallium parce qu'il a montré un lingot de ce métal, serait aussi absurde que de vouloir faire passer MM. Johnston et Mathey pour les inventeurs du platine, parce qu'ils ont exposé des lingots de ce métal beaucoup plus gros que tous les lingots connus.

Je n'ai nullement la prétention d'accuser M. Lamy d'avoir voulu se conférer des titres qui ne lui appartiennent pas. Son article dans *la France* du 22 octobre est plutôt un hymne chanté à sa louange un peu à mes dépens, et il ne m'est pas difficile de

l'excuser. J'ai eu un grand plaisir à faire sa connaissance lorsqu'il est venu en Angleterre, et il m'a laissé une haute opinion de sa droiture et de son honorabilité. Il n'est pas le premier qui ait été placé dans une fausse position par l'empressement indirect de ses amis. »

Voilà la lettre de M. Crookes, qui restera, malgré tout, le véritable inventeur du thallium; l'erreur qu'il a commise d'abord, en le rangeant parmi les métalloïdes, ne suffit pas évidemment à lui faire perdre ses droits de priorité. Le mérite de M. Lamy consiste à avoir obtenu le premier le thallium dans un état qui montre du premier coup d'œil sa nature de métal et sa ressemblance avec le plomb. Il était échappé à M. Lamy, dans ce même article, une phrase qui nous avait surpris et peiné: « Sans connaître les travaux de M. Crookes, *dont* NOS *Comptes rendus de l'Académie des sciences* et NOS *Annales de physique et de chimie* n'avaient pas fait mention... » Il n'y aurait donc de journaux pour M. Lamy que les *Comptes rendus* et les *Annales;* le *Cosmos*, qui avait fidèlement enregistré la découverte de M. Crookes (*Cosmos* du 17 mai 1861), serait pour lui non avenu; c'est cruel, il en conviendra. Qui ne sait, d'ailleurs, que les Comptes rendus n'enregistrent, et incomplétement, que ce qu'on leur envoie; que les *Annales de chimie et de physique* ne reçoivent que des recherches complètes et achevées? que pouvaient avoir affaire ces recueils avec les premières expériences de M. Crookes? F. M.

Complément de la dernière séance de l'Académie.

Des remarques à l'égard du maximum d'étoiles filantes observé à la Havane dans la nuit du 28 *au* 29 *juillet dernier*, par M. ANDRÉS POEY. « Dans son excellent catalogue des étoiles filantes observées en Chine, M. Ed. Biot a fait ressortir l'existence de deux maximum annuels durant la période comprise de 960 à 1275 de notre ère : l'un se rencontre entre le 18 et le 27 juillet, années juliennes, ou, plus exactement, et avec la correction grégorienne, entre le 25 et le 30 juillet du calendrier actuel; l'autre entre le 11 et le 30 octobre (1).

Le 17 mars 1740, Cappocci, annonça à l'Académie des sciences de Naples que, le 29 et surtout le 20 juillet de l'année précédente,

(1) *Mémoires des savan's étrangers*, t. X, p. 29 et 415.

le nombre des étoiles filantes observées dans une heure avait été trois ou quatre fois plus grand qu'à l'ordinaire, et que l'on remarqua différents bolides du plus grand éclat (1).

M. Julius Schmidt signale, d'après M. Quételet, l'époque du 26 au 30 juillet comme correspondant au maximum général du 18 au 27 du même mois des observations chinoises (2).

Dans le catalogue d'étoiles filantes observées pendant six siècles de 538 à 1123, d'après les chroniqueurs anciens, publié par M. Chasles, je trouve que, sur un nombre total de 46 apparitions de ces météores en masse, le mois de juillet n'offre point même un seul flux d'étoiles (3); il est vrai que M. Chasles n'a pas introduit les changements de dates nécessités par la réforme du calendrier grégorien.

A la simple inspection de la courbe tracée par M. Coulvier-Gravier, qui représente le nombre horaire moyen d'étoiles filantes observées à minuit durant les douze années comprises de 1846 à 1857, on remarque bien une légère élévation des abscisses dans les nuits du 26 au 27 juillet; mais il paraîtrait que cet observateur exact ne considère ce fait que comme étant purement accidentel, puisqu'il fait passer la résultante générale au-dessous de ce point, suivant ainsi une marche toujours ascentionnelle à partir du 1er juillet, et même avant, jusqu'au 10 août.

Dès lors M. Coulvier-Gravier ne signale que cinq maximum de l'année, ceux des mois de février et d'avril, qui sont faibles, et ceux d'août, d'octobre et de décembre qui sont plus considérables; quant à la période du 12 au 13 novembre, la longue série de ses observations prouverait qu'elle a complétement disparu, le nombre horaire des nuits ne dépassant plus celui des jours qui les précèdent et qui les suivent (4).

Si nous envisageons maintenant la question au point de vue purement théorique, nous trouverons que Bessel, Olbers, Erman, Littrow, Chasles, Julius Schmidt, Walker, Humboldt et autres savants croient que les essaims d'astéroïdes ou les flux périodiques d'étoiles filantes seraient animés d'un mouvement de translation sur l'écliptique et de rotation autour du soleil, et par suite, qu'ils éprouveraient un déplacement, un retard ou un avancement séculaire (5).

(1) *Comptes rendus*, 1840, t. XI, p. 357.
(2) *Humboldt*, *Cosmos*, Paris, 1852, t. III, 2e partie, p. 613.
(3) *Comptes rendus*, 1841, t. XII, p. 508.
(4) *Recherches sur les météores*, Paris, 1859, p. 224.
(5) *Humboldt*, ouvrage cité, p. 614.

M. de Humboldt, en parlant des cinquante-deux apparitions recueillies par M. Ed. Biot dans les Annales chinoises, dont celles du 20 au 22 juillet (ancien style) sont les plus fréquentes, ajoute : « Elles pourraient bien correspondre à l'apparition actuelle de la fête de saint Laurent, qui aurait ainsi avancé. » Plus loin, ce savant dit : « Olbers lui-même a adopté plus tard cette idée d'un retard progressif dans l'apparition de novembre (1). »

Il paraîtrait donc prouvé, d'après les indications précédentes, que la périodicité de fin de juillet serait encore à l'état d'énigme, tant pour le passé que pour le présent et l'avenir. Est-il vrai que le flux du 25 au 30 juillet, observé en Chine de 960 à 1275 de notre ère, soit le même signalé par Musschenbrœck en 1762, et en 1836 par M. Quételet, et qui se rapporterait à la période du 10 août, avancée de nos jours par l'effet de la précession, comme le croient MM. Erman, Boguslawsky, Walker, Chasles, Humboldt et Schmidt? Mais alors, en dehors d'autres graves considérations astronomiques soulevées par ces savants mêmes, le maximum de juillet ne devrait-il pas être rentré dans la moyenne annuelle? Il y a plus, c'est que l'ancienne période d'octobre se trouve dans une circonstance analogue vis-à-vis de celle du 12 novembre, et même pour cette dernière, M. Coulvier-Gravier affirme, en outre, sa complète disparition.

Toutes ces questions ne pourront être définitivement résolues qu'à l'aide de nouvelles recherches entreprises *ad hoc*. Pour le moment, il serait important de rechercher si, du 28 au 29 juillet dernier, quelqu'un des nombreux observateurs d'Europe ou des États-Unis aurait observé un maximum analogue à celui que m'ont offert mes observations sous cette latitude de la Havane.

Le P. Félix Ciampi, directeur de l'Observatoire météorologique et magnétique du Collége de la compagnie de Jésus de cette ville, ex-collaborateur du R. P. Secchi à l'Observatoire de Rome, qui observait aussi dans la nuit du 28 au 29 juillet, a trouvé les nombres suivants :

de $12^h\ 30'$	à 1^h	en $15'$ =	18	étoiles filantes.
1	1 30′	15	12	id.
1 30	2	3	7	id.
3	3 30	12	16	id.
3 30	4	6	7	id.
4	4 30	13	30	id.

(1) *Humboldt*, id., t. I, p. 143 et 465.

Ce qui fournit 90 étoiles filantes en 64 minutes de temps; la veille, on avait obtenu 46 météores en 44 minutes. Ces nombres montrent un maximum évident.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 1er décembre 1862.

La séance a été très-courte; après la correspondance, dépouillée plus silencieusement que jamais par M. Élie de Beaumont, l'Académie se forme en comité secret pour entendre la discussion des titres des candidats à la place devenue vacante par la mort de M. de Sénarmont, dans la section de minéralogie et de géologie. Les candidats sont, en *première ligne*, *ex æquo* et par ordre alphabétique, M. Des Cloiseaux, M. Pasteur; en *seconde ligne* M. Delesse; en *troisième ligne* M. Hébert. Nous n'avons pas besoin de faire remarquer que les chances sont pour M. Pasteur.

— M. Guérin-Menneville dépose diverses pièces relatives à la culture, dans la République argentine, des vers à soie de l'ailante. M. Meyer, propriétaire agriculteur de Montevideo, vient d'envoyer à Paris une trentaine de kilogrammes de cocons; il annonce, en outre, que le gouvernement de l'Uruguay, comprenant l'immense avenir de cette introduction, et voulant la favoriser efficacement, lui a fait abandon de l'intégrité du droit de sortie (5 pour 100 de la valeur) des cocons qui se récolteraient dans le pays. Le ricin, la meilleure nourriture des vers métis provenant de l'accouplement des vers à soie de l'ailante et du ricin, croît spontanément dans toute espèce de terrains de ces pays. Sa croissance est rapide, au point d'atteindre plus d'un mètre de haut quatre mois après être sorti de terre, et il donne une immense quantité de feuilles d'un diamètre qui varie entre 25 et 35 centimètres. De plus, dans ces contrées sans hiver, la nature est toujours en activité; on fera donc une éducation tous les deux mois ou six récoltes par an. M. Antony Gélot, de l'Assomption, affirme qu'on pourra récolter sur 1 hectare environ de terrain 4 millions de cocons, qui, à raison de 6 000 au kilogramme,

donnent 660 kilogrammes; en supposant qu'on les vende 3 francs le kilogramme, le revenu d'un hectare serait de 1 980 francs; en réduisant ce revenu à moitié, pour ne rien exagérer, ce serait encore un beau bénéfice.

— M. Payen communique, au nom de M. Persoz fils, un procédé chimique pour distinguer les tissus de laine des tissus de soie. Le chlorure de zinc, en solution aqueuse à 60 degrés saturée en présence d'un oxyde de zinc, dissout la soie épurée tout aussi bien que la solution d'oxyde de cuivre ammoniacal dissout la cellulose pure des fibres textiles du coton, du lin, du chanvre, etc. La dissolution de la soie peut s'effectuer à froid, mais elle est plus rapide à chaud, sans qu'il soit nécessaire d'élever la température jusqu'à l'ébullition. On pourra faire par ce moyen l'essai de tissus mélangés de soie et de laine, ou même de soie, de laine et de fibres végétales. On traite d'abord par le chlorure de zinc qui dissout la soie et laisse intactes la laine et les fibres végétales; on traite une seconde fois par de la soude ou de la potasse caustique, en solution aqueuse à 5 ou 10 centièmes, qui dissout complétement la laine et ne laisse que la cellulose. Cette dernière lavée représente les fibres végétales qui étaient dans le tissu inerte. On pourrait s'assurer qu'elles représentent bien de la cellulose pure en les dissolvant dans l'oxyde de cuivre ammoniacal.

— M. Andrés Poey transmet de la Havane, en date du 6 octobre, les observations de deux doubles arcs-en-ciel lunaires et colorés. Le 6 octobre, à sept heures et demie du soir, tout le monde a pu voir à la Havane vers l'occident, sur un fond de cumulus condensé et noirâtre, un magnifique arc-en-ciel lunaire double, dont l'arc intérieur, ainsi que l'arc intérieur, étaient colorés des plus belles couleurs du spectre; seulement, comme d'habitude, les sept teintes étaient plus faibles que celles de l'arc-en-ciel solaire, et l'arc extérieur paraissait encore plus pâle; lorsque ce dernier eut disparu, les tons de l'arc intérieur furent rehaussés. Quelques jours plus tard, le 8, l'un des employés du phare du cap de San-Antonio, à l'extrémité orientale de l'île, à 3° 38′ de la Havane, vit un second arc-en-ciel lunaire également double, mais qui n'offrait qu'une seule teinte rougeâtre. M. Poey ajoute que les arcs-en-ciel lunaires sont très-rares actuellement sous la latitude de la Havane; il n'en connaît que deux observations, l'une en 1846, l'autre en 1849; la première signalait l'apparition des sept couleurs de l'iris. Remontant alors aux sources

et mettant à profit sa belle bibliothèque météorologique, une des plus riches qui fut jamais, M. Poey rappelle les observations antérieures d'arcs-en-ciel lunaires, apprécie leur fréquence, et montre que ces propositions singulières d'Aristote : l'arc-en-ciel lunaire ne peut avoir qu'une seule couleur ; il n'arrive qu'une fois le mois ; il se trouve le jour de la pleine lune, à la condition que la lune soit alors à l'orient ou à l'occident; sont pleinement réfutées par l'observation.

— M. Beulé, secrétaire perpétuel de l'Académie des beaux-arts, annonce que cette académie a désigné MM. Clapisson, Ambroise Thomas et Caraffa, pour faire partie de la commission chargée de faire un rapport sur l'orgue installé par M. Cavailhé-Coll dans l'église Saint-Sulpice.

— M. Hoffmann envoie une nouvelle note sur la transformation de l'aniline en un acide nouveau. Il avait signalé dans la dernière séance l'existence de la paraniline $C^{12} H^{14} N^2$, isomère de l'aniline $C^6 H^7 N$, et qui s'en déduit sous l'influence de la chaleur.

F. MOIGNO.

VARIÉTÉS.

Sur les Musées d'histoire naturelle

par M. le professeur SUESS

Traduit sur l'original allemand (*Gazette de Vienne*) ; par M. le comte Marschall.

Par suite des progrès extraordinaires qu'a accomplis l'histoire naturelle dans le cours des trente dernières années, aucun des grands musées consacrés à cette science ne saurait, dans sa condition actuelle, répondre complétement à tout ce qu'on exige d'un établissement de ce genre. C'est surtout l'espace qui fait défaut. Toutes les collections de premier ordre ont donné lieu, dans ces derniers temps, à des réclamations plus ou moins pressantes portant, soit sur les localités, soit sur leurs dotations, ou enfin sur les réformes à opérer dans leur mode d'administration. Ces questions sont tellement importantes, en même temps qu'ur-

gentes, qu'on ne saurait douter que, dans le courant des dix années prochaines, la majeure partie de ces collections subiront les réformes nécessaires pour les mettre à même de ne plus rester en arrière des progrès incessants de la science. Un aperçu rapide de la condition actuelle de quelques-unes des plus importantes parmi les collections extra-autrichiennes et quelques notices sur les réformes qu'elles tendent à opérer, ne seront peut-être pas sans quelque intérêt pour l'Autriche elle-même, où, depuis de longues années, on discute le projet de réunir une grande quantité de matériaux épars et en partie des plus précieux.

Nous passerons d'abord en revue le Musée britannique. Cet institut grandiose diffère de tous les autres musées du monde civilisé en ce qu'il réunit en une seule et même localité les collections d'histoire naturelle, celle des arts et d'archéologie; de plus, une immense bibliothèque; accumulation d'objets hétérogènes, dont les inconvénients n'ont pas tardé à se faire sentir, et qui se rattache à l'origine de ce musée et à la marche de son développement. En effet, la première origine du Musée britannique date de la première moitié du XVIIIe siècle, époque à laquelle les objets instructifs se confondaient encore dans les collections d'histoire naturelle avec ceux qui n'étaient que de simples objets de curiosité, souvent fort bizarres, et où le nombre de matériaux, relativement fort restreint, permettait encore de donner à une grande collection un caractère encyclopédique.

On ne saurait nier que, dans sa condition actuelle, le Musée britannique offre à ceux qui le visitent une accumulation d'objets remarquables unique dans son genre ; néanmoins, et précisément par suite de cette immense richesse, les impressions diverses qu'on y reçoit restent isolées et manquent d'unité. Les civilisations de tous les pays et de toutes les époques s'y trouvent représentées par leurs monuments : le despotisme, qui force des populations dégradées par la servitude à convertir le roc en témoignage de sa grandeur, tout comme la liberté, à l'ombre de laquelle un essaim d'artistes indépendants cherchent à reproduire la nature dans leurs œuvres. Les bas-reliefs de Ninive, l'inscription de Rosette, les sculptures du Parthénon, l'admirable buste de César font passer devant les regards du spectateur l'histoire de l'humanité entière dans la totalité de ses phases.

Lorsqu'on a l'imagination remplie des idées que suggèrent ces illustres travaux de l'homme; lorsque, sous l'impression irrésistible qu'exercent les beautés propres aux restes de l'antiquité, on

voudrait méditer à l'aise sur les contrastes entre les temps, dont ils sont les témoins muets mais pourtant éloquents, et l'époque à laquelle nous vivons nous-mêmes : quels sont les objets sur lesquels on devra immédiatement après fixer son attention?

Une collection de mammifères empaillés! — Les sentiments qu'excite la considération des œuvres du Créateur ne sont pas moins élevés que ceux qu'inspirent l'histoire du genre humain et les œuvres sorties de ses mains; c'est ce qu'assurément aucun esprit cultivé de nos temps ne voudra nier. Toutefois, les premières, quoi qu'on fasse, ne seront jamais qu'imparfaitement représentées dans les musées, et l'aspect d'une collection d'histoire naturelle, quelque instructif qu'il puisse être, ne saurait faire éprouver au spectateur des sensations aussi immédiates et aussi profondes que celles que les salles de sculpture du Musée britannique ont fait éprouver à leurs milliers de visiteurs. De plus, les collections zoologiques sont encombrées outre mesure, faute d'espace, et insuffisamment éclairées; aussi ne sont-elles point appréciées à leur juste valeur. A chaque pas qu'on y fait, on sent qu'une réunion d'une telle masse d'objets hétérogènes est plutôt propre à fatiguer et à étourdir qu'à devenir une source d'intérêt et d'instruction.

Dans le cours des dernières années, l'arrivée de restes fossiles de mammifères des monts Himalaya et des pampas, les produits des fouilles d'Assyrie et de l'Asie mineure, et un grand nombre d'autres acquisitions ont démontré l'insuffisance absolue de l'édifice actuel à recevoir un nouveau surcroît de richesses. L'idée de séparer les collections d'histoire naturelle des collections artistiques et archéologiques a surgi tout naturellement sous la pression des circonstances. Le parlement a élu une commission spéciale, avec mission d'examiner les exigences du Musée britannique, et cette commission a rendu compte de ses travaux dans un *blue-book* publié en août 1861. Deux motions différentes ont essentiellement fixé l'attention de ce comité. L'une, proposée par M. Gray, le conservateur distingué du département de zoologie, tend à laisser les collections telles qu'elles se trouvent présentement réunies, à acquérir par voie d'achat toutes les maisons contiguës de Charlotte-Street, Bedford-Square, Montague-Place, Russel-Square et Montague-Street (en tout environ 69 numéros), et de construire à leurs places les ailes de l'édifice actuel du Musée britannique.

Les arguments cités par M. Gray en faveur de sa motion sont:

1° la situation avantageuse du musée au centre de la ville ; 2° l'accès de la bibliothèque facilitée aux hommes spéciaux ; 3° les frais exorbitants d'une construction entièrement nouvelle ; 4° les dangers que pourraient courir les objets par leur trajet d'une région de la ville à une autre.

M. Richard Owen, le célèbre directeur général du département d'histoire naturelle, propose, au contraire, la séparation totale entre les deux grandes divisions du musée, et la construction d'un édifice uniquement destiné à recevoir les collections d'histoire naturelle.

Les arguments avancés par l'illustre savant à l'appui de sa motion sont : 1° l'extrême confusion que jette dans l'esprit des spectateurs l'excès de quantité et de diversité des objets dans leur mode d'exhibition actuel ; 2° l'absence de tout avantage mutuel pouvant ressortir d'une réunion de collections artistiques et d'histoire naturelle, expérience qu'aucun pays n'a encore osé tenter à une époque quelconque ; 3° l'absence de toute cause de jalousie entre les personnes préposées à la direction des différents départements ; 4° l'insuffisance de constructions supplémentaires à remédier au défaut d'espace ; 5° l'impossibilité d'agrandir encore ces constructions supplémentaires, si la nécessité s'en faisait sentir ; 6° l'inadmissibilité d'une restriction dans le nombre des objets exhibés, telle qu'on a voulu la proposer. Les partisans de cette motion ont fait remarquer, en outre, que le Musée britannique, transféré à Kensington, ne serait guère moins fréquenté qu'il ne l'est actuellement, et que, moyennant une dépense de 10 000 livres sterling, on pourrait compléter la bibliothèque provenant du legs de sir John Banks, de manière à ce que les hommes spéciaux ne fussent plus obligés de recourir à tout moment à la grande bibliothèque encyclopédique (1).

Nombre de questions, avancées à côté et en dehors de ces deux points de vue contradictoires, ont prouvé jusqu'à quel degré les points de vue des hommes compétents se trouvaient en divergence et combien il importait de préciser la mission qu'un musée d'histoire naturelle, en Angleterre, aurait dorénavant à remplir.

(1) Ce progrès, encore à l'état de question débattue se trouve, réalisé à Vienne depuis nombre d'années. Chaque sous-division des collections publiques y possède sa bibliothèque spéciale, et cet arrangement a exercé la plus heureuse influence sur les publications des savants attachés à ces établissements et sur l'activité scientifique de l'Autriche en général.

M. R. Owen était d'opinion qu'il importait de mettre en évidence un très-grand nombre d'individus de chaque espèce (par exemple d'oiseaux), comme le seul moyen d'arriver à constater la sphère des variations individuelles, et, comme dernier résultat, à préciser la définition de l'espèce. D'autres, au contraire, craignant qu'un nombre si considérable d'objets ne servît qu'à confondre les spectateurs et à les empêcher de saisir les grands groupes du règne animal, trouvaient plus convenable de n'offrir au regard du public qu'un nombre restreint de types bien choisies. Quelques-uns pensaient que le pays faisant les frais du musée, il était juste que son utilité générale s'étendît aussi loin que possible; et que, en conséquence, les employés de l'établissement eussent pour devoir de donner des cours publics sur leurs spécialités respectives, proposition à laquelle il fut objecté, d'autre part, que cette obligation détournerait ces employés de leur devoir le plus essentiel, celui de veiller aux collections commises à leurs soins.

La commission, après avoir pris en considération toutes ces questions, conclut finalement, d'accord avec le gouvernement, à l'adoption de la proposition de M. Owen, c'est-à-dire à la construction d'un édifice uniquement destiné à recevoir les collections d'histoire naturelle.

Quant au choix et au nombre des objets propres à être offerts aux yeux du public, la commission se prononça pour un moyen terme entre une accumulation du matériel entier et l'exhibition de types en nombre trop restreint pour donner une juste idée de l'admirable variété de formes qu'offre la création. Quant à la future mission du musée, le rapport la formule ainsi : « Il « reste à discuter si la conversion du Musée en un établissement « d'instruction « éducational institution, » ne constituerait pas « une déviation du principe sur lequel il est essentiellement basé. « La commission pense que le Musée britannique doit être con- « sidéré comme un grand répertoire pour ceux qui ont besoin de « le consulter « a great consultative repository ». On pourrait objecter, ce nous semble, contre cette dernière et solennelle conclusion, que ces deux destinations ne s'excluent point mutuellement. Tout musée, en effet, dès qu'il est ouvert au public, devient un établissement, sinon directement d'éducation, du moins d'instruction générale, et qu'il s'agit ici moins d'altérer les principes fondamentaux, que de savoir à quelles limites doit s'arrêter l'influence didactique immédiate que le Musée est en voie d'exercer.

Le rapport, quoique approuvé généralement, est malheureusement resté encore sans effet pratique, le parlement ayant résolu, en vue de dépenses d'un autre ordre, d'ajourner provisoirement une construction aussi dispendieuse que le serait celle du nouveau musée. L'organisation particulière du Musée britannique ne laisse néanmoins aucun doute que la motion se renouvellera à la première occasion favorable, et sera suivie d'une prompte et énergique exécution.

La direction de ce musée est entre les mains des « Trustees, » corporation composée d'un petit nombre de sommités sociales intellectuelles, parmi lesquelles des hommes tels que lord Palmerston tiennent à honneur de compter. Ces Trustees, les hommes de confiance du Musée, s'assemblent périodiquement pour entendre les rapports et les propositions des chefs des départements, fixer le budget du Musée, remplir les emplois vacants, et c'est à leurs efforts que le Musée doit surtout sa situation florissante actuelle. Une corporation ainsi composée n'économise jamais dès qu'il s'agit de servir la science ; l'autorité morale qui lui est inhérente suffit pour obtenir les allocations qu'exige un budget considérable. On comprend ainsi comment l'Angleterre a pu dépenser des sommes énormes pour des fouilles d'antiquités, et comment peu à peu le Musée est devenu un objet de gloire nationale et a acquis un degré de considération et de popularité devant lequel s'arrêtent tous les calculs de parcimonie. L'ajournement d'une œuvre de construction nouvelle s'est fait dans la conviction, qu'on ne saurait qu'approuver, qu'il s'agissait ici non d'une mesure provisoire et mesquine, mais d'une œuvre dont la grandeur devait répondre à la dignité de sa destination et à celle de la nation qui en a pris charge. Espérons que le moment de l'exécution n'est plus éloigné, et que, quand il sera venu, on renoncera au mode de construction peu avantageux dont le collége des chirurgiens offre le type, et que l'on adoptera le nouveau genre d'architecture qui, grâce au palais de l'Exposition à Sydenham, et à la célèbre salle de lecture du Musée britannique (où, à vrai dire, il a parfaitement réussi), a obtenu de plus en plus la faveur générale dans le cours des dernières années.

(La suite prochainement.)

Imprimerie de W. Remquet, Goupy et Cie, rue Garancière, 5.

A. TRAMBLAY, *Propriétaire-Gérant.*

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Collection du duc de Luynes. — On lit dans *le Moniteur* : « Les collections données par M. le duc de Luynes à la Bibliothèque impériale se composent de 6 893 médailles, 373 camées, pierres gravées et cylindres, 188 bijoux en or, 39 statuettes de bronze, 43 armures et armes antiques, 85 vases étrusques et grecs, d'un grand nombre de monuments de diverse nature, d'une superbe tête de statue romaine en bronze, enfin d'un admirable torse de Vénus en marbre grec.

« Le monde savant appréciera la haute importance de cette patriotique donation. Formée par M. le duc de Luynes avec ce goût éclairé qui n'admet que des monuments de choix, exceptionnels par leur beauté ou par leur intérêt scientifique, cette collection est depuis longtemps célèbre. Le membre éminent de l'Académie des inscriptions et belles-lettres, dont les travaux ont ouvert des voies nouvelles à la philologie orientale, auquel on doit la lecture de l'inscription du sarcophage du roi de Sidon Esmunnazar, la classification des séries monétaires de la Phénicie et des satrapies, jusqu'alors incertaine, la découverte d'une numismatique de l'île de Chypre, entièrement ignorée, pouvait seul réunir cet ensemble unique de médailles à légendes phéniciennes et cypriotes, de cylindres, de cônes et de pierres gravées de l'Asie. C'est au savant qui, poursuivant ses fécondes recherches sur les arts de la Grèce, a le premier fait connaître les noms des grands artistes graveurs des médaillons de Syracuse, que la Bibliothèque sera redevable de ces séries sans rivales de monnaies des rois grecs, des villes helléniques, de la Sicile et de l'Italie. Le cabinet des médailles s'enrichira en même temps de ces vases d'élite, de ces camées inestimables, de ces rares et précieux bronzes qui donnent à la collection de Luynes le premier rang après les grandes collections publiques de l'Europe.

« Tant d'œuvres d'art, tant de travaux archéologiques et historiques ont été entrepris et achevés sous les généreux auspices de M. le duc de Luynes, qu'une telle libéralité ne surprendra

personne. Bientôt, selon le désir du donateur, et dès que les grands travaux entrepris à la Bibliothèque le permettront, le public entrera en possession de ce nouveau musée, qui viendra se placer dans le département des médailles et antiques à côté des trésors qu'un autre savant illustre, le comte de Caylus, donnait, il y a un siècle, à ce grand établissement par un de ces actes dont la munificence devait être encore dépassée. »

Observatoires du midi. — M. Le Verrier, dans la dernière réunion du comité des sociétés savantes, a annoncé que le ministre de l'instruction publique a statué sur les établissements astronomiques du sud. Le projet très-restreint qu'on avait d'abord formé s'est agrandi par les offres libérales qu'on a reçues des villes du littoral de la Méditerranée; celles de Marseille et de Montpellier ont été acceptées. Avec le concours de la municipalité de Marseille, l'observatoire que possédait déjà cette ville va être immédiatement porté au niveau de la science; avec le concours de la municipalité de Montpellier, son ancien observatoire va être immédiatement établi.

Legs de M. Ernest Godard. — Un jeune docteur en médecine, ancien interne des hôpitaux de Paris, M. Ernest Godard, vient de mourir à Jaffa, victime de son dévoûment à la science. Il a, dans son testament daté de Jérusalem, légué à l'administration publique le capital d'une rente de 200 fr. 3 p. 100, pour donner chaque année au premier interne nommé, à son choix, une trousse ou une boîte d'instruments. Il laisse, en outre, une somme de 7 000 fr. pour fonder des bibliothèques à l'usage des malades dans les hôpitaux de la Charité, Necker et du Midi. L'administration a accepté ces legs avec reconnaissance, et s'occupe de les exécuter, avec le concours empressé de la famille de M. Godard et du docteur Ch. Robin, son exécuteur testamentaire.

Grand fait télégraphique. — Le fait sans précédent d'une communication télégraphique directe à travers une distance continue de 7600 kilomètres, s'est accompli tout récemment aux États-Unis. Entre quatre et cinq heures après midi, une dépêche était expédiée à New-York, et quelques minutes après on recevait la réponse datée de San-Francisco, novembre 6, deux heures et demie après midi ; c'est-à-dire portant une date antérieure de trois heures à la date d'expédition. La différence de temps entre les deux villes est de 3 heures 45 minutes. Nous croyons que cette distance est la plus longue dont l'histoire de la télégraphie fasse mention.

Grand télescope de l'hémisphère sud. — Il y a quelques années, une commission de la Société royale de Londres avait été chargée d'examiner la meilleure voie à suivre pour arriver à dresser un grand télescope à réflexion sur un point de l'hémisphère sud, dans le but de le faire servir aux observations astronomiques en général, et en particulier à l'examen des nébuleuses. Le rapport de la commission fut publié, et le projet semblait devoir être bientôt réalisé, lorsque la guerre de Russie venant à éclater le fit mettre de côté. Rien jusqu'ici n'avait été repris dans cette direction, lorsqu'il y a trois mois, la Société royale a reçu du secrétaire d'État pour les colonies une communication demandant son opinion sur un projet tout semblable proposé par sir Henry Barkly, gouverneur de la colonie de Victoria. Il y a à Melbourne une Société royale et un observatoire astronomique, et il paraît que quelques-uns des principaux membres de la société, y compris le bureau des visiteurs de l'observatoire, ont pris des mesures pour l'établissement, dans les environs de la capitale naissante, d'un grand télescope à réflexion. Mais avant de demander au gouvernement colonial les fonds nécessaires, les auteurs du nouveau projet demandent, suivant leurs propres expressions, l'opinion formulée des savants de l'Angleterre sur les résultats qu'on pourrait en attendre; sur le mode de construction le plus convenable du télescope au double point de vue de la puissance optique et du montage; sur son prix de revient et le temps nécessaire à son achèvement. Dans la séance de rentrée de la Société royale, le général Sabine était heureux d'annoncer que la réponse satisfaisant à ces diverses questions était beaucoup plus facile aujourd'hui qu'autrefois, en raison de l'expérience acquise dans la construction des grands instruments par lord Rosse, M. Lassell et M. Warren de la Rue. Ce fut un grand désappointement lorsque le premier projet fut abandonné; mais on n'aurait plus à regretter cet abandon si les expériences venues de Victoria venaient à se réaliser; on se réjouirait même de voir qu'il était réservé à la colonie de Victoria de mettre à exécution une entreprise destinée à tenir un jour une grande place dans les annales de la science à venir, et à donner ainsi un noble exemple aux autres colonies de la couronne britannique.

Catalogue universel des mémoires scientifiques. — On sait que depuis quatre ans une commission de la Société royale fait travailler sous sa direction à un catalogue renfermant les titres de tous les mémoires et rapports publiés dans les Transactions ou

les Comptes-rendus des diverses sociétés savantes et dans les écrits périodiques de toutes les parties du monde civilisé. On peut se faire une idée de l'immense étendue de ce travail, en réfléchissant que, commençant à l'année 1800, il doit comprendre l'année 1860.

Chaque titre est copié en quatre exemplaires; leur classement a déjà fait des progrès si considérables, que soixante-dix volumes des tables formant le catalogue figurent aujourd'hui reliées dans la bibliothèque de la Société royale. Le général Sabine a fait espérer que ce grand travail serait terminé l'année prochaine; ce sera une œuvre aussi méritoire et aussi glorieuse pour la Société royale qu'utile à toutes les personnes engagées dans des recherches scientifiques. Quelles grandes pertes de travail et de temps ont été causées par l'ignorance de ce qui avait déjà été fait dans les divers départements de la science! Ceux-là seuls qui, par devoir et par circonstance, ont été amenés à explorer les masses accumulées des écrits périodiques, peuvent se faire une idée de la difficulté des recherches et du désespoir que cette difficulté a fait si souvent naître. Nous espérons que la Société royale de Londres ne s'arrêtera que lorsque son grand catalogue sera imprimé et publié à un prix raisonnable. Ce sera une œuvre vraiment internationale.

Officiers de la Société royale. — Président : Major général Sabine; *trésorier :* W.-A. Miller; *secrétaires :* W. Sharpey et G.-G. Stokes; *secrétaire pour l'étranger :* M. W.-H. Miller; *autres membres du conseil :* M. B.-G. Babington; G.-B. Burkton; W.-B. Carpenter; Warren de la Rue; sir Philippe Egerton; capitaine de Galton; R. Godwin-Austen; J.-H. Green; J.-D. Hooker; J. Lubbock; J.-C. Maxwell; Richard Owen; H.-J.-S. Smith; J.-J. Sylvester; C. Wheatstone; Rev. R. Willis.

Météorologie du mois d'octobre. — Octobre 1862 a été humide, mais sans excès. On a observé des rosées et des brouillards fréquents, et dans le nord quelques jours de gelée blanche. Le ciel a été généralement nuageux ou couvert dans le nord, et plus souvent découvert dans le midi. Les vents dominants ont été ceux du sud et de l'ouest, surtout dans le nord. (*Journal d'agriculture pratique.*)

État des récoltes. — Les travaux d'ensemencement ont été faits presque partout dans d'excellentes conditions; mais il faudrait quelques gelées pour détruire les limaçons. La récolte de pommes de terre a été presque partout exceptionnelle; malheureusement,

le précieux tubercule se gâte très-rapidement, il faudra se hâter de le consommer. Les racines de toutes sortes et les choux ont donné un produit très-satisfaisant; aussi, quoique les foins n'aient pas été abondants, les fourrages ne manqueront pas; on pourra entretenir complétement le bétail et faire beaucoup de fumier.

Parc d'acclimatation de Madrid. — M. P. Graells annonce que les autruches et les dromes de Buen-Ritero se sont reproduits de nouveau. Sa Majesté le roi a, en outre, chargé M. Graells de l'organisation et de la direction d'un grand parc d'acclimatation à la *Casa di campo.* Cette magnifique possession de la couronne, près de Madrid, a trois lieues d'enceinte, avec des lacs, des collines, des bois de pins et de chênes verts, etc., etc. Charles III et Charles IV l'avaient peuplée de gibier de toute espèce et y avaient fait installer les premières cigognes apportées à Madrid. A Casa-Campo, à Aranjuez, à l'Escurial, à la Granja, Sa Majesté veut qu'on procède à des expériences sur une grande échelle.

Importation de vignes de Californie. — Quarante mille plants de vignes californiennes ont été apportés à Madère et au Portugal. Les variétés expédiées sont le catawba et l'isabella; elles sont destinées à remplacer, dans les districts du Douro, les cépages que l'oïdium a détruits.

—

Société helvétique des sciences naturelles.

QUARANTE-SIXIÈME SESSION.

Nous extrayons des procès-verbaux de cette réunion, publiés par la Bibliothèque universelle de Genève, ce qui nous a paru intéresser nos lecteurs :

Photomètre de M. le professeur Wild, de Berne. — On sait que lorsqu'un rayon de lumière polarisée passe à travers un prisme de spath calcaire à faces parallèles (non perpendiculaires à l'axe), il est divisé en deux rayons polarisés dans des plans perpendiculaires l'un à l'autre, et en désignant par E^2 l'intensité du rayon extraordinaire, par O^2 celle du rayon ordinaire, et par a l'angle que fait le plan de polarisation de la lumière incidente avec le plan principal du prisme, on a, selon la loi de Malus :

$$\frac{E^2}{O^2} = \frac{\sin^2 a}{\cos^2 a} = \operatorname{tg}^2 a.$$

En sortant du spath, les deux rayons se composent pour former de la lumière plus ou moins polarisée, selon que les valeurs de E^2 et de O^2 sont plus ou moins différentes entre elles ; pour $a = 45$ E^2 et O^2 sont égaux, et la lumière émergente est ordinaire. L'appareil de M. Wild consiste dans un prisme de Nicol, recevant de la lumière de deux sources, de telle manière que les deux faisceaux lumineux soient séparés par une ligne droite ; les rayons passent alors par le spath calcaire, et, dans une bande parallèle à la ligne de séparation, il y a interférence des rayons, qui appartiennent aux deux sources différentes. Lorsque nous désignons par J^2 et J'^2 leurs intensités respectives primitives, ces intensités deviennent, après avoir passé le prisme de Nicol et le spath :

$$J^2\ C.\ \cos^2 a \text{ et } J'^2\ C.\ \sin^2 a,$$

en appelant C le coefficient de l'absorption. En tournant le prisme de Nicol jusqu'à ce que les deux intensités soient égales, on a :

$$J^2.\ C.\ \cos^2 a = J'^2.\ C.\ \sin^2 a.$$

ou bien :

$$\frac{J^2}{J'^2} = \mathrm{tg}^2\, a;$$

de sorte que le rapport des deux intensités est déterminé par la mesure de l'angle a. Pour juger si la lumière sortant du spath n'est pas polarisée, M. Wild se sert, dans son photomètre, d'un polariscope, qui est composé de deux plaques de cristal de roche et d'un prisme de Nicol analyseur ; lorsque la lumière est polarisée, on voit des franges colorées, que l'on fait disparaître en tournant le premier prisme de Nicol, et de cette manière on mesure l'angle a. M. Wild montre aussi comment son appareil peut être changé, d'une manière très-simple, en polarimètre, c'est-à-dire en appareil servant à la détermination de la quantité de lumière polarisée qui se trouve mêlée à la lumière ordinaire.

L'erreur que l'on risque de commettre dans une détermination à l'aide de ce photomètre ne dépasse pas un millième.

Le résultat le plus intéressant que M. Wild ait trouvé avec ces instruments est que la loi de Malus exprimée par la formule :

$$\frac{E^2}{O^2} = \frac{\sin^2 a}{\cos^2 a}$$

n'est qu'une loi approximative ; en effet, en déterminant l'angle a, pour lequel E^2 devient égal à O^2, on ne trouve pas 45°, mais 44° 36'. En se servant des formules générales données par M. Neu-



mann pour la réfraction double dans les cristaux, M. Wild a trouvé les mêmes résultats.

Nouveau réactif végétal. — M. le docteur Goppelsroeder, de Bâle, a découvert dans l'extrait des pétales des mauves un réactif très-sensible pour les alcalis et les azotites alcalins. L'extrait de mauves est violet et il devient rouge quand il est traité par un acide ; on teint du papier avec cet extrait rouge et l'on s'en sert de la même manière que du papier de tournesol ou de curcuma. Les bases alcalines rendent ce papier violet, lorsque les solutions sont faibles, et vert lorsqu'elles sont plus concentrées. Lorsqu'une solution contient seulement $\frac{1}{2000000}$ de soude caustique, ce réactif se colore encore en violet, tandis que les réactions à l'aide du papier de curcuma ou de tournesol faisaient ici en défaut. La même réaction se manifeste avec les azotites alcalins; ainsi le nitre fondu et le nitre ordinaire du commerce donnent cette réaction, pendant que l'azotate de potasse chimiquement pur ne la donne pas. L'extrait des feuilles, des poires écrasées, le thé, le café, l'urine, le lait la donnent de même, de sorte que l'on peut conclure que ces corps contiennent des nitrites alcalins.

Sur la coloration de l'iode, par le professeur SCHOENBEIN. — On admet généralement que l'iode libre donne toujours la réaction connue avec l'amidon, mais il n'en est pas ainsi. Le protochlorure de mercure (sublimé corrosif) et d'autres sels de mercure ont la propriété d'empêcher la coloration de l'amidon, laquelle apparaît cependant dès qu'on ajoute du chlorure de sodium, du sulfate de potasse, des acides chlorhydrique, bromhydrique ou iodhydrique, de l'iodure de potassium et d'autres corps semblables. De même qu'à une dissolution d'iode, on ajoute de la potasse en quantité suffisante pour qu'il n'y ait plus d'iode libre et que l'amidon soit entièrement décoloré, la coloration reparaît dès qu'on ajoute du chlorure de sodium.

Azotites et azotates qui se trouvent tout formés dans la nature, par M. SCHOENBEIN. — Le réactif pour les azotites est l'amidon avec de l'iodure de potassium et un acide. L'acide azoteux est alors mis en liberté. A l'aide de ce procédé, on trouve des azotites dans l'eau qui a été exposée à l'air, dans la salive, dans l'extrait de différentes plantes, etc. Il y a d'autres plantes qui contiennent des azotates; celles-là montrent la réaction en question seulement au bout de 12 à 24 heures, parce que la substance organique doit d'abord réduire les azotates en azotites. Tel est le cas

pour l'ortie ordinaire. D'autres plantes contiennent à la fois des azotites et des azotates. C'est ainsi que l'extrait de la salade ordinaire donne d'abord la réaction des azotites; puis la réaction disparaît, parce que les azotites sont détruits; mais elle reparaît au bout de 12 ou de 24 heures, lorsque les azotates ont été réduits en azotites.

—

Astronomie.

Deux nouvelles comètes. — D'après une circulaire de M. Peters, M. Bruhns vient de découvrir deux comètes à l'Observatoire de Leipzig, l'une dans la matinée du 1er, l'autre dans la matinée du 2 décembre. Voici quelques positions de ces astres (les heures sont en temps moyen à Leipzig) :

Comète III, 1862.

Le 30 novembre,	à 17h	α = 158° 8′	δ = — 3° 3′
Le 1er décembre	à 16h 54m 2s ...	158° 52′ 56″,1	— 2° 38′ 21″,5.
2 »	17 13 2 ...	159 38 15 ,5	— 2 10 38 ,2.

La même comète a été observée à Berlin le 2 décembre. Elle est très-faible, mais son éclat va en croissant.

Comète IV, 1862.

Le 1er décembre,	à 18h 25m 3s	α = 209° 5′ 52,6 ,	δ = — 14° 5′ 52″,5.
2 »	18 1 14	209 9 6,3	14 46 16 ,7.

Cette comète est plus brillante que l'autre, on pourrait la voir encore pendant une semaine, malgré le clair de lune. Elle se trouve au sud-est de l'Épi de la Vierge; si l'on veut l'observer, il faudra qu'on se lève de grand matin, vers les quatre heures. R. RADAU.

La planète Freya. — M. d'Arrest a rencontré sa planète le 21 octobre, par 23°2′ d'ascension droite et 10° 1′ de déclinaison boréale. Cette position pourrait aussi se rapporter à Féronia. En prenant pour base les éléments provisoires de M. Safford, j'ai trouvé pour cette dernière planète, le 21 octobre, $\alpha = 14°$, $\delta = 15°$. Mais en ajoutant seulement 20″ à son moyen mouvement diurne, qui est encore très-incertain, j'obtiens à très-peu près les positions observées par M. d'Arrest les 21 octobre et 1er novembre, à cela près que les ascensions droites de Féronia



décroissent un peu plus rapidement que celles de Freya. Il est donc possible que ces deux planètes n'en fassent qu'une.

Figures des comètes. — Nous emprunterons à M. Roche les réflexions par lesquelles l'auteur termine son dernier Mémoire sur la figure des atmosphères des corps célestes.

L'explication des aigrettes ou secteurs lumineux tournés vers le soleil, dit M. Roche, exige la présence, autour de la comète, d'une atmosphère où la force répulsive soit nulle ou très-petite ; ce qui vient à l'appui de sa théorie, laquelle repose sur l'existence simultanée ou successive d'atmosphères distinctes et même de nature diverse. On comprend qu'il ne saurait en être autrement. Voici, par exemple, comment les choses pourraient se passer. L'astre approchant du périhélie, l'influence directe de la chaleur solaire détermine la volatilisation d'une partie de la substance du noyau principalement dans la région qui regarde le soleil. Il se produit ainsi une première atmosphère, allongée suivant le rayon vecteur, et qui tend à s'échapper dans cette direction par le sommet conique, sous forme d'aigrette. Une fois sortie de l'atmosphère, l'aigrette subit une déviation progressive, qu'on expliquerait aisément comme le fait M. Faye pour les queues proprement dites. Tout le fluide s'étant écoulé, cette première atmosphère a disparu, et le noyau reprend son aspect primitif, jusqu'à ce qu'une nouvelle volatilisation amène la formation d'une autre atmosphère. On voit alors le noyau s'allonger de nouveau vers le soleil, et une seconde aigrette apparaît. Le développement des queues se manifeste sous des phases analogues. Les phénomènes qu'on vient de décrire sommairement sont à peu près ceux qu'a montrés la deuxième comète de 1862, ainsi que l'on peut s'en assurer en examinant les dessins du P. Secchi et de M. Chacornac.

La diversité des formes cométaires, eu égard à l'influence des effets de perspective, est bien moindre qu'on ne le croit ordinairement. M. Faye a déjà montré qu'il n'est pas impossible de les rattacher à un type général. M. Roche a déjà complétement décrit les figures théoriques des atmosphères cométaires ; ce sera la base d'une comparaison avec l'observation, comme celle que M. Faye a si heureusement effectuée pour les grandes comètes de 1858 et de 1862.

Les conséquences de l'hypothèse de la répulsion solaire s'accordent avec la constitution physique des comètes ; les figures théoriques qui en découlent ressemblent, par leurs traits essen-

tiels aux formes observées ; elles montrent le germe de la queue dans le caractère géométrique de la région atmosphérique opposée au soleil, et aussi l'origine de l'aigrette en regard de cet astre. L'accord sur ces deux points si importants est d'autant plus remarquable que la théorie suppose une atmosphère en équilibre, tandis qu'en réalité il y a mouvement. Les détails, les accidents de forme des nébulosités et des queues pourraient s'assimiler aux nuages de notre atmosphère.

On sera peut-être, dans la suite, obligé de modifier l'hypothèse de départ relative à la force répulsive, mais le principe qui a toujours guidé M. Roche, et qui rattache les émissions cométaires à la figure de l'atmosphère et à la position des points de rupture des surfaces de niveau, est indépendant d'une telle hypothèse, et il subsistera sans elle. Il reste encore, dans ce sujet si ardu, bien des difficultés à vaincre; mais le premier pas, le plus essentiel, est fait; le chemin est frayé. R. Radau.

—

Physique.

Nouveau spectroscope. — Dans la dernière séance de l'Académie des sciences de Vienne, M. d'Ettingshausen a présenté un remarquable appareil spectral, imaginé et construit par M. Othon de Littrow, fils du directeur de l'observatoire. Nos lecteurs nous sauront gré de trouver ici la description de ce spectroscope, qui a déjà donné des résultats très-satisfaisants.

Dans l'appareil de M. de Littrow, le faisceau lumineux, sortant du collimateur qui porte la fente, rencontre d'abord une série de prismes qu'il traverse l'un après l'autre, puis un miroir qui le réfléchit sur lui-même de manière à lui faire parcourir de nouveau le système des prismes. Cette réflexion du faisceau dispersé se trouve déjà dans le spectroscope de M. Dubosq. Le faisceau de retour forme une image du spectre très-près de la fente; on l'observe à l'aide d'un petit prisme à réflexion et d'un oculaire latéral. Le collimateur avec la fente et l'oculaire est fixé invariablement sur le plateau qui supporte les prismes. Ces prismes sont sur des trépieds reliés entre eux de manière à former une chaîne; de tous les points de raccord, des crémaillères vont s'engrener avec un pignon disposé au centre du cercle que forment les prismes. Ce pignon ou arbre cannelé est maintenu perpendiculaire au plateau par une plaque soudée à sa base; il peut marcher le

long de la crémaillère du premier prisme, lequel est fixé, avec sa crémaillère, dans une position invariable. En faisant tourner le pignon, l'on raccourcit ou allonge également les distances de tous les points de raccord au centre du cercle, et il s'ensuit que si les prismes ont été primitivement arrangés de manière à donner la déviation minimum pour une certaine couleur, cette déviation minimum aura lieu pour toutes les autres couleurs qui viendront défiler devant le réticule de l'oculaire. Un micromètre sert à mesurer les distances des raies.

Cette disposition permet d'économiser une lunette, d'obtenir l'effet double avec le même nombre de prismes, et de régler les prismes par un simple tour de pignon : de plus, le rapprochement de l'oculaire par rapport à la fente simplifie les opérations. L'appareil exécuté par M. de Littrow fils possède quatre prismes de flint de 60 degrés ; il est renfermé dans une chambre obscure carrée de 30 centimètres de côté et haute de 12 centimètres ; on pourrait le fabriquer au prix de 420 fr. D'après ce que nous écrit M. de Littrow, ce spectroscope a permis de constater dans le spectre solaire beaucoup plus de lignes que l'on n'en voit dans le dessin de M. Kirchhoff. R. R.

PHOTOGRAPHIE.

Photographie au brou de noix. — M. W.-H. Warner, herboriste de Cantorbery, a découvert que l'extrait de l'écorce verte des noix est sensible à la lumière. Si l'on immerge une feuille de papier dans cet extrait, et qu'on l'expose dans la chambre obscure, la couleur ne changera que sur les points frappés par la lumière, et deviendra en ce point, aussi noire que si l'on avait fait usage d'une solution de nitrate d'argent. Pour fixer l'image obtenue, il suffit, après l'exposition à la lumière, de la faire tremper pendant quelques minutes dans de l'ammoniaque étendue de 200 parties d'eau ; cela suffira pour fixer l'épreuve colorée en brun très-riche.

— *Liquide renforçant.* — M. Clerville a donné le nom d'eau de Patako à un liquide qui a la précieuse propriété de renforcer un cliché tout en lui conservant de la transparence, de manière à obtenir

sur papier des épreuves offrant après le virage des blancs satisfaisants et des ombres d'un beau ton. Le temps de pose doit être suffisant, puisqu'on n'aura plus à s'occuper du voile que le développement au sulfate de fer produit presque toujours. Au sortir de la chambre noire, le cliché développé, mais non pas renforcé, est fixé de n'importe quelle manière et bien lavé. On le porte alors en pleine lumière pour bien juger de son degré d'intensité, et il s'agit de le renforcer. On met dans un verre à expérience une quantité suffisante d'eau de Patako ; on répand cette eau sur toute la surface du cliché, et on la fait couler immédiatement dans le verre ; on recommence, s'il le faut, l'expérience jusqu'à parfaite réussite ; un peu d'hyposulfite versé ensuite sur le cliché le rendra d'un beau ton, noir et d'une transparence irréprochable. M. M.-A. Gaudin, qui a fait procéder à l'expérience sous ses yeux, est convaincu que l'emploi de ce liquide sera une excellente acquisition pour les photographes.

— *Procédé de collodion sec de M. Jeanrenaud pour obtenir des vues qui ne laissent rien à désirer. Collodion ordinaire* contenant 5 p. 100 d'une solution d'éther saturée d'ambre jaune ; *sensibilisation* dans un bain d'azotate d'argent à 7 ou 8 p. 100, additionné de 2 p. 100 d'acide acétique incristallisable ; *lavage* à quatre ou cinq eaux, l'eau de Seine est parfaitement convenable ; *développement* comme à l'ordinaire au bain de fer ou à l'acide pyrogallique. Pour les grandes glaces, il est nécessaire de retenir le collodion sur les bords au moyen d'un vernis quelconque à l'alcool ou au chloroforme. Les glaces sont aussi sensibles après un mois de préparation que le premier jour. Il faut poser le double, à peu près, du temps nécessaire au collodion humide, un peu moins que pour le procédé Taupenot ; de 3 à 7 minutes suivant la lumière et la saison.

— *Action de l'alcool dans le bain d'argent positif.* — Si l'on ajoute au bain d'argent positif un quart ou un cinquième de son volume d'alcool, on obtient les avantages suivants :

1° Économie de sel d'argent, puisqu'avec un titre inférieur le bain d'argent produit tout autant d'effet ;

2° Économie de temps et préparation moins fastidieuse des papiers, car le liquide alcoolisé les pénétrant rapidement, on peut les laisser moins de temps sur le bain d'argent ;

3° Les papiers sensibilisés conservent plus longtemps leur blancheur ;

4° Le bain d'argent se salit à peine sous les papiers albuminés,

et le plus souvent il se forme seulement à la surface une pellicule d'argent réduit qu'on peut enlever sans avoir recours à la filtration. Pour cela, on coupe une bande de papier dont la longueur égale la largeur de la cuvette, et l'on fait glisser la tranche d'un bout à l'autre sur la surface du bain ; en renouvelant cette opération une ou deux fois, on enlève tout ce qui surnage;

5° Enfin, le vernis des papiers albuminés conservera tout son éclat, ce qui tient sans doute à la coagulation plus complète de l'albumine, puisqu'elle est coagulée à la fois et par le nitrate d'argent et par l'alcool.

Cette heureuse addition d'alcool nous est indiquée par M. l'abbé Laborde, qui tant de fois a bien mérité de la photographie.

— *Nouveautés photographiques.* — On a beaucoup admiré dans la dernière séance de la Société française de photographie : 1° les nouveaux portraits-cartes de M. Disdéri ; groupes artistement composés, formant de charmants tableaux de genre; 2° les portraits et vues instantanés obtenus par M. Laverdet avec son collodion rapide ; 3° des marines stéréoscopiques incomparables de M. Ferrier et Soulier.

— M. le colonel du génie anglais James écrit au *Times* qu'il a fait accidentellement une découverte importante. Le papier préparé simplement à la gomme et au bichromate de potasse, décrit par le colonel dans son volume sur la Photozincographie, devient susceptible, lorsqu'on l'a gardé quelques semaines dans l'obscurité, de recevoir les demi-tons ; et permettra, par conséquent d'obtenir par voie d'impression lithographique ou photozincographique des copies fidèles de toutes les photographies.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 8 décembre 1862.

M. Guérin-Menneville transmet une Note sur une nouvelle espèce de ver à soie très-commune à Madagascar.

— M. Luer, fabricant d'instruments de chirurgie, présente un nouveau pulvérisateur.

— Deux inventeurs, l'un M. Bouffé, d'un nouveau vert chi-

mique à base de chrome, qui remplace très-avantageusement les verts d'arsenic dans la fabrication des fleurs artificielles ; l'autre, M. Brame, d'un nouveau procédé pour donner aux aiguilles leur pointe fine, demandent à être admis au concours du prix des arts insalubres.

— Nous n'avons pas entendu le nom de l'auteur qui fait hommage à l'Académie d'une série de vues de monuments et de paysages de la Toscane.

— M. Lacaille communique un Mémoire sur Madagascar, ses productions, ses rapports avec les Européens, etc., etc.

— M. le docteur Legrand du Saulle communique un mémoire intitulé : *le Délire des pellagreux, étudié au point de vue médico-légal.* Voici les conclusions de ce travail :

1° Chez les pellagreux dont l'intelligence a été lésée, le délire subit souvent des transformations, mais les impulsions à l'homicide et au suicide persistent et aident au diagnostic ;

2° Les troubles psychiques précèdent, dans quelques cas, les altérations de la nutrition et les phénomènes cutanés, et cette circonstance — surtout si la pellagre est sporadique, — expose le médecin légiste à de graves erreurs, qu'un examen prolongé pendant un certain temps peut seul lui faire éviter ;

3° Le délire pellagreux, *bien constaté,* entraîne, en droit criminel, l'irresponsabilité des actes commis, et, en droit civil, la juste suspicion des marchés, contrats, donations et testaments.

— MM. Musset et Joly demandent à se retirer du concours relatif aux générations spontanées. Déjà M. Pouchet avait notifié son intention de n'être point compris dans le nombre des concurrents, et prenait acte de ce fait, qu'il avait parlé de sa résolution à plusieurs des membres de la commission avant qu'ils eussent pris connaissance de son œuvre, et, par conséquent, avant que leur jugement eût pu être porté. Nous n'avons pas le secret de cette retraite générale avant la bataille engagée.

— M. Sudre appelle l'attention de l'Académie sur le nouveau procédé de fusion de l'acier dans des fours à réverbère, expérimenté sur une grande échelle aux forges de Montataire, par les ordres et aux frais de S. M. l'empereur, pendant les mois de novembre et décembre 1860 et de janvier 1861.

« Le nouveau procédé consiste dans la fusion des aciers, quelles qu'en soient la nature et l'origine, sur la sole concave d'un four à réverbère chauffé par la flamme de la houille ou des gaz combustibles, et sous la protection d'un bain de laitier ou scories, qui

préserve le métal de l'oxydation. Ce laitier doit satisfaire aux deux conditions suivantes : n'exercer aucune action décarburante ou altérante sur l'acier; ne point corroder la sole ni les parois du four. Ces conditions se trouvent remplies par les silicates à bases terreuses et multiples, parmi lesquels je citerai les laitiers de hauts fourneaux au bois provenant de minerais purs et d'une bonne allure, et les débris de verre à bouteille. Ces matières peuvent être obtenues presque partout à bas prix, et d'ailleurs il est facile de les composer de toutes pièces sur la sole même du four de fusion. Voici les résultats des opérations, qui ont porté sur des masses d'acier de 600 kilogrammes à la fois et ont été suivies par des juges compétents.

1° L'acier, même doux, fond facilement sous le bain de laitier. C'est là le point fondamental, qui était, *a priori*, l'objet des plus vives contestations; 2° la qualité de l'acier n'est nullement altérée par ce mode de fusion; 3° des aciers médiocrement carburés peuvent être aisément fondus en quatre heures, avec une consommation de deux parties de houille pour une d'acier, consommation qui pourra, selon toute vraisemblance, subir une notable réduction; 4° le même laitier peut servir à plusieurs fusions successives; 5° la coulée s'opère sans difficulté, et les fusions peuvent se succéder avec continuité et régularité; 6° un four construit avec des matériaux réfractaires de qualité bonne, mais non exceptionnelle, peut résister à une campagne de huit jours, correspondant à environ trente fusions. Le procédé présente les avantages suivants : 1° Il supprime l'emploi des creusets; 2° il réalise une grande économie de main-d'œuvre et il épargne aux ouvriers des manipulations pénibles et dangereuses; 3° il réduit la consommation du combustible; 4° il donne le moyen de fondre à la fois deux ou trois mille kilogrammes d'acier dans le même appareil; 5° il permet d'obtenir à volonté et avec certitude des aciers fondus de la qualité et de la dureté convenables pour l'usage auquel on les destine, condition fondamentale dans l'industrie des aciers; 6° nous croyons pouvoir évaluer la réduction du prix de la fusion aux deux tiers de ce qu'elle coûte dans les anciens procédés. Les frais de fusion au creuset varient, en France, de 150 à 200 francs par tonne. La fusion au four à réverbère ne coûtera pas plus de 60 francs, et ce prix n'est pas la dernière limite à laquelle on puisse descendre; 7° les frais d'installation du nouveau système de fusion sont beaucoup moins

élevés que ceux des anciens fours à creusets pour une production égale.

Tous ces avantages, constatés par une expérimentation portant sur plusieurs centaines de kilogrammes d'acier à la fois, nous paraissent caractériser un procédé vraiment industriel. »

— M. Frémy demande la parole et s'empresse de reconnaître que si M. Sudre a réellement résolu le problème de la fusion de l'acier en quantité considérable, il aura rendu un très-grand service à l'industrie; et il serait le premier lui, M. Frémy, à formuler le vœu de voir ces procédés appliqués dans une grande aciérie. Mais comme il n'a pas assisté aux expériences de Montataire, il ne peut formuler aujourd'hui aucune opinion sur l'efficacité du nouveau procédé.

— M. Henry Sainte-Claire Deville annonce que, plus heureux que son illustre confrère, il a vu fondre sous ses yeux, en une seule fois, *six cents* kilogrammes *d'acier !*

— M. le docteur Ozanam, à l'occasion de la communication de M. Persoz fils, communique quelques détails intéressants sur la dissolution de la soie par l'ammoniure de cuivre. « L'ammoniure de cuivre, ou liqueur de Schoenbein, n'est pas seulement un dissolvant précieux du coton et de la cellulose; il est aussi le dissolvant de la soie; j'en ai fait maintes fois l'expérience. Mais tandis qu'il ne faut qu'un court espace de temps pour fondre le coton, il faut plusieurs heures pour fondre la soie; il faut aussi que la proportion de liqueur soit plus considérable par rapport à la soie employée. On en obtient ainsi la dissolution complète en trois, six, ou douze heures, suivant les quantités et les proportions employées. J'ai laissé la laine, au contraire, pendant plus de quinze jours au contact de l'ammoniure de cuivre, sans qu'elle éprouvât la moindre modification dans sa texture et sa résistance; il y a donc là un moyen très-simple de reconnaître en une seule opération un triple tissu de *coton, soie* et *laine.* Laissez tremper l'étoffe pendant une demi-heure au contact de la liqueur de Schoenbein, et tout le coton sera dissous; plongez-la de nouveau pendant un jour, et toute la soie se séparera, le reste sera constitué par la laine. Le procédé de dialyse de M. Graham serait très-avantageux pour séparer la soie à l'état amorphe et gélatineux d'avec l'ammoniure de cuivre, mais les filtres de papier et ceux de parchemin fondent si complétement sous l'influence de ce puissant dissolvant, qu'il est impossible de compter sur eux; il faudra, pour réussir, employer un papier ou un feutre

de laine, ou mieux encore les vases poreux de M. Guignet. Mais la dissolution de la soie est susceptible d'applications plus importantes auxquelles tendent divers travaux, et que je vais indiquer ici : il s'agit *d'imiter* le procédé de la nature en rendant la soie liquide, comme elle l'est dans le ver, et capable de se concréter de nouveau par l'évaporation. C'est dans ce procédé que se trouvera le germe de plusieurs industries nouvelles, car dès lors on pourra : 1° *couler* la soie sous forme d'étoffes au lieu de les tisser ; faire des vêtements imperméables, souples et légers, des cuirs, des parchemins d'une très-grande ténacité ; 2° *filer* la soie en imitant le travail du ver au moyen de filières de dimensions variables et reproduire ainsi des fils de toute longueur et grosseur pour la fabrication des différents tissus ; 3° *utiliser* ainsi les soies vieilles ou usées, les bourres, les cocons perforés par le papillon naissant, en un mot, régénérer constamment la matière première au moyen des débris de la fabrication et du rebut des vêtements, et par ce moyen diminuer de beaucoup le prix coûtant des étoffes utiles. »

— M. le docteur Wanner expose quelques idées nouvelles relativement à l'influence de la pression amniotique sur la circulation du fœtus.

— M. Becquerel présente ses recherches sur la détermination des hautes températures au moyen de l'intensité de la lumière émise par les corps incandescents.

« Dans mes recherches relatives au dégagement de la lumière résultant de l'action du rayonnement lumineux sur les corps, désirant comparer les effets obtenus avec ceux qui sont produits lorsque ces mêmes corps agissent comme sources de lumière par simple élévation de température, j'ai été conduit à m'occuper de l'émission lumineuse produite par la chaleur, et je suis arrivé à des résultats qui me semblent présenter un véritable intérêt.

J'ai dû chercher d'abord à comparer entre elles avec facilité et rapidité les hautes températures. On sait quelles sont les difficultés que présente cette évaluation et quelles sont toutes les recherches qui ont été faites depuis un demi-siècle par les plus habiles expérimentateurs pour résoudre cette question. Après avoir employé les principales méthodes habituellement en usage, j'ai eu recours à un pyromètre thermo-électrique formé de fils de platine et de palladium, réunis ensemble sans soudure sur une étendue de 1 centimètre environ. L'intensité du courant thermo-électrique développé dans ce couple, est assez forte ; elle croît

avec la température d'une manière beaucoup plus régulière et ne présente pas ces variations inégales que l'on observe en faisant usage d'autres métaux; on peut donc se servir de ce couple jusque près du point de fusion du palladium, c'est-à-dire jusqu'à une température déjà très-élevée et dépassant 1500 degrés. D'un autre côté, ces deux métaux ne s'altèrent pas par l'action de la chaleur quand on prend des précautions convenables, puisque depuis plus de dix-huit mois, le même appareil a donné les mêmes indications dans les mêmes circonstances extérieures. Ce pyromètre thermo-électrique paraît donc le plus convenable pour l'évaluation et la comparaison des hautes températures et pouvant être avantageusement utilisé dans les arts.

L'intensité du courant produit dans ce couple thermo-électrique a été évaluée à l'aide du magnétomètre, et pour comparer les températures données par ce couple à celles qui sont indiquées par la dilatation de l'air jusqu'à 1100 degrés environ, j'ai fait usage du pyromètre à air, à réservoir en platine, de M. Pouillet, qui m'a paru préférable à ceux employés jusqu'ici, surtout dans les expériences qui exigent une longue durée. Avant d'effectuer cette comparaison, j'ai reconnu qu'avec ce pyromètre, en ayant soin d'opérer avec de l'air complétement sec, on est conduit à des nombres en général un peu inférieurs à ceux qui avaient été indiqués antérieurement pour exprimer la température correspondant au changement d'état de certains corps. Ainsi le point de fusion de l'argent m'a paru être compris entre 950 et 960 degrés, et celui de l'or atteint à peine 1090 degrés. Les déterminations expérimentales ont permis de faire une table des intensités du courant électrique du couple entre 100 et 1450 degrés, et pouvant donner, par conséquent, entre ces limites étendues, les températures en degrés centigrades d'après l'indication du magnétomètre.

Les points de jonction des fils de platine et de palladium qui constituent le couple thermo-électrique, étant placés dans un milieu dont la température peut être portée à des degrés plus ou moins élevés et qui reste constante pendant un certain temps, il est facile de suivre l'émission de la lumière due à l'incandescence de ces points de jonction, en même temps que l'on détermine l'intensité du courant électrique développé dans ces mêmes points, c'est-à-dire la température à laquelle l'incandescence a lieu en plaçant des corps solides à côté du couple thermo-élec-

trique; on peut aussi étudier concurremment les effets lumineux produits par chacun d'eux.

Il est difficile de reconnaître comment varie la réfrangibilité de la lumière émise par un corps incandescent à mesure que sa température s'élève au-dessus de 500 degrés, car l'indication des limites auxquelles les différents rayons colorés sont émis successivement dépend de l'impressionnabilité plus ou moins grande de l'œil de l'observateur. Sans traiter ce sujet dont je m'occupe actuellement, je me borne aujourd'hui à rapporter les résultats des observations faites en suivant l'augmentation d'intensité des rayons lumineux d'une même couleur. Cette étude a été faite au moyen d'un photomètre analogue à celui que j'avais employé dans des précédentes recherches et qui a été un peu modifié.

J'ai observé que l'intensité de la lumière d'une même couleur, d'une lumière rouge, par exemple, émise par un même corps opaque incandescent tel que le platine, la chaux, la magnésie, croît avec la température suivant les termes d'une formule exponentielle semblable à celle qui règle la vitesse d'émission de la chaleur par les corps échauffés placés au milieu d'une enceinte vide dont les parois sont à une température constante.

Une remarque à faire ici, c'est que la constante *a* de la formule du refroidissement dans le vide, donnée par Dulong et Petit, laquelle constante est indépendante de la température de la nature et des dimensions des corps, est un peu inférieure à la valeur du coefficient qui, d'après les recherches actuelles, se rapporte aux rayons lumineux rouges; d'un autre côté, j'ai trouvé que ce coefficient change pour le même corps avec la couleur des rayons émis. Mais sans décider quelle est la cause de ces différences, on peut supposer qu'elles proviennent en partie des changements dans le pouvoir émissif des corps suivant la couleur des rayons qu'ils émettent et dont on n'a pas tenu compte. En tout cas, la formule indiquée dans ce travail peut être considérée comme une expression empirique s'appliquant à des rayons lumineux de même couleur émis par les corps incandescents entre des limites très-étendues de température.

Au moyen des évaluations photométriques et pyrométriques, on reconnaît que les différents corps solides n'ont pas le même pouvoir d'irradiation à température égale, et l'on peut facilement comparer les effets produits par chacun d'eux; cependant les corps opaques tels que le platine, la chaux, la magnésie, etc.,

donnent peu de différence entre eux jusqu'à la température de fusion du platine.

Si l'on suppose que la loi d'émission de la lumière reste la même pour un même corps incandescent et pour des rayons de même réfrangibilité, à mesure que la température s'élève au-dessus de la limite jusqu'à laquelle on l'a vérifiée, on peut déduire la température du corps de l'indication donnée par le photomètre, et cela dans des circonstances où les autres pyromètres ne peuvent plus être appliqués. C'est ainsi, par exemple, que les observations faites au moyen du pouvoir d'irradiation des corps opaques indiquent que le point de fusion du platine ne dépasserait pas 1 600 degrés, et que le charbon polaire positif de l'arc voltaïque (1), qui est une des sources lumineuses les plus brillantes par élévation de température que l'on ait observée, atteindrait 2 070 degrés. On est donc conduit à une méthode pyrométrique optique qui pourrait être facilement utilisée. Les expériences faites antérieurement avec le pyromètre à air avaient permis de conclure que les températures les plus hautes n'étaient pas aussi élevées qu'on l'avait cru; ces recherches photométriques viennent confirmer cette manière de voir, en indiquant les limites où l'on peut atteindre, à l'aide des moyens physiques et chimiques les plus puissants.

Lors de l'incandescence des fils métalliques d'argent et d'or parcourus par un courant électrique, l'indication photométrique conduit à des nombres exprimant que la fusion de ces métaux a lieu à une température relativement plus basse que celle où elle se produit réellement. Cet effet peut provenir de ce que les couches de fil à l'intérieur et à l'extérieur ne sont pas, au même instant, dans les mêmes conditions calorifiques, l'intérieur ayant une température plus élevée. Si l'on fait usage de fils de platine portés à l'incandescence par un courant électrique, et que l'on compare la quantité de chaleur rayonnée à l'intensité de la lumière émise pendant le même temps, on trouve que cette intensité lumineuse croît beaucoup plus rapidement que la quantité de chaleur rayonnée, sans que les résultats des expériences conduisent à l'expression d'une loi simple.

Dans la suite de ces recherches, je m'occuperai de l'émission des rayons de lumière de diverse réfrangibilité, suivant la température des corps incandescents, et des relations qui peuvent exister entre les phénomènes calorifiques et lumineux que pré-

(1) Cet arc a été obtenu au moyen d'une pile de Bunsen de 80 éléments.

sentent ces corps, et qui sont si essentiellement liés l'un avec l'autre.

— M. Becquerel présente aussi, au nom de M. F.-J. Le Roux, quelques expériences sur l'étincelle d'induction, son action sur l'argent ioduré et un nouveau mode de pointage : « Parmi les différents essais qu'il a faits pour préparer des surfaces métalliques qui puissent recevoir directement l'impression de l'étincelle, M. Le Roux a trouvé qu'une surface argentée, et exposée aux vapeurs d'iode jusqu'à prendre la teinte orangée, jouissait d'une sensibilité exquise. Lorsque la plaque est en mouvement, l'étincelle y trace une traînée bleuâtre parfaitement visible et très-nettement déterminée. Vers le sommet de cette traînée se trouve un petit point rappelant, par sa position, celle du noyau des comètes : c'est la place où le trait brillant de l'étincelle est venu frapper. Vu à la lampe, c'est un point blanc légèrement bordé de noir; il est évident qu'en cet endroit, l'iodure d'argent a été réduit ou volatilisé par l'élévation de température. On peut prétendre à une grande précision dans l'observation de ce point.

Si on examine la traînée, on trouve qu'elle commence par entourer le point précité comme nne auréole, qu'elle est bien définie, et se termine d'une manière beaucoup plus nette qu'on n'eût été porté à le croire. Il y a donc là un moyen extrêmement sensible d'étudier comment varie la décharge, suivant la disposition de l'appareil employé, la nature du fer intérieur, la quantité, etc. C'est, de plus, un nouveau moyen de pointage qui ne pourra manquer de rendre des services dans les nombreuses expériences de chronoscopie auxquelles on se livre de tous côtés.

— M. le docteur Montagne dépose, au nom de M. Gaultier de Claubry, un discours prononcé dans une des séances de l'Académie de médecine, lors de la discussion relative à la docimasie pulmonaire; c'est une défense courageuse de M. Bouchut contre les attaques de M. Vernois, rapporteur de la commission académique.

— M. Pelouze communique une nouvelle Note extrêmement intéressante sur les matières colorantes extraites de la houille et une nouvelle base, la crysaniline, analogue à la rosaniline. Sa formule est $C^{20}H^{17}Az^{3}$; dans ses combinaisons avec les acides, elle donne naissance à des sels nettement définis et parfaitement cristallisés, et elle fournit un excellent mode de dosage de l'acide nitrique.

— M. Daubrée présente, de la part de M. Maillard, un livre sur

l'île de la Réunion. Ce livre se compose de deux parties : l'une renferme la géologie, l'agriculture et l'industrie sucrière de l'île; la seconde contient plusieurs bonnes monographies des plantes et des animaux propres à l'île de la Réunion.

— M. Daubrée aussi, au nom d'un minéralogiste allemand, dépose une Note sur deux silicates, la pamphylite et l'éolithe, leur constitution, leur mode de formation par la condensation du gaz acide carbonique et de l'acide chlorhydrique provenant de l'éruption des volcans.

— M. Dumas demande l'insertion dans les comptes rendus d'un nouveau Mémoire de M. Lamy sur le thallium, ses propriétés principales et celles de ses composés. Il signale l'existence : 1° d'un peroxyde brun de thallium analogue au peroxyde de manganèse, qui peut servir à la préparation soit de l'oxygène, soit du chlore, suivant qu'on le traite par l'acide chlorhydrique ou l'acide sulfurique; 2° d'un alcool thallique analogue à l'alcool potassique, liquide doué d'une densité énorme 3,5, qui en fait le plus lourd des liquides connus après le mercure, et d'un pouvoir réfringent proportionné à sa si grande densité. M. Dumas annonce, en outre que, dans une des prochaines séances, les mémoires présentés par M. Lamy seront l'objet d'un rapport étendu.

— M. Dausse lit par fragments un volumineux Mémoire présentant l'histoire de l'endiguement orthogonal dans l'ancien royaume sarde, système d'endiguement auquel a conduit le succès de la couple Negretti, dont nous avons parlé il y a trois semaines.

M. Dausse passe en revue les travaux de ce genre qui ont été projetés ou exécutés sur la Scrivia, sous l'inspiration de M. Brunati; sur le Fier, en Savoie, et sur le Tanaro, à Polenzo, par M. Melano; sur le Pô, près Turin, et sur l'Orco, par M. Barbavara; sur la Dora-Susina, sur le Chitone et sur la Stura (de Lanzo), par M. Bella; sur l'Arve, en Faucigny, par MM. Marsano et Imperatori; sur la Doire-Baltée, dans la val d'Aoste, par M. Guallini, et enfin sur la Tocce, dans l'Ossola, par MM. Bella, Schieppo et Carbonazzi.

Nous ne pouvons reproduire cette vaste étude de l'actif voyageur hydraulicien, mais nous espérons donner ultérieurement ses résultats dont l'opportunité ne peut manquer d'attirer l'attention de nos lecteurs. M. Dausse termine ainsi :

« Il y a çà et là dans le compte rendu qui précède, tout insuffisant qu'il est, bien des choses importantes, et il reste à relever

et à réunir les utiles enseignements qui en sortent ; mais ce n'est pas encore le moment. Il faut auparavant rendre compte aussi des endiguements exécutés ou commencés suivant l'ancien mode dans le même état. Les partisans des deux systèmes ont toujours été en lutte et ils le sont encore. Leurs œuvres ne doivent pas être jugées séparément. Je vais donc esquisser l'histoire de l'endiguement continu dans le royaume sarde : c'est l'objet d'une neuvième note que l'Académie me permettra, j'espère, de lui soumettre bientôt. »

— L'Académie procède à l'élection d'un membre dans la section de minéralogie et de géologie, à la place de M. de Sénarmont. Le nombre des votants est de 60 ; la majorité est de 31. Au premier tour de scrutin, M. Pasteur obtient 36 voix contre 21 données à M. Des Cloiseaux, et 3 à M. Delesse ; il est, en conséquence, proclamé élu, et son élection sera soumise à l'approbation de Sa Majesté l'empereur.

VARIÉTÉS.

Sur les Musées d'histoire naturelle

par M. le professeur Suess

Traduit sur l'original allemand (*Gazette de Vienne*) par M. le comte Marschall.

(*Suite et fin.*)

Le *Musée du Collége des chirurgiens* occupe, depuis l'achèvement des constructions supplémentaires, trois localités très-élevées : l'une pour les organismes animaux à l'état normal, le second pour les préparations pathologiques, la troisième en majeure partie pour les animaux fossiles. La construction est telle que le jour, venant d'en haut, entoure chaque salle d'une zone presque continue entre les parois latérales et le plafond peint en bleu pâle. Les objets sont placés soit sur le parquet de chacune des trois salles, soit sur des galeries pratiquées en deux étages tout autour des salles. C'est là l'arrangement le plus économe d'espace possible, mais il a d'autres inconvénients. Les galeries doivent nécessairement être étroites pour ne pas obscurcir outre mesure les

armoires placées dans l'étage immédiatement inférieur, et leur peu de largeur fait que le spectateur, *trop rapproché* des objets, se trouve obligé de s'en éloigner pour obtenir un coup d'œil de leur totalité; et que, dans ce mouvement rétrograde, il se heurte sans cesse contre les pupitres vitrés placés tout du long de la face extérieure de la galerie. La communication d'une galerie à l'autre ne saurait s'établir qu'au moyen d'escaliers tournants raides et étroits, sur lesquels un savant, tenant entre ses mains un objet rare, peut-être unique, doit nécessairement se trouver fort mal à l'aise.

Le *Musée de géologie pratique* (Jermyn-Street) est construit sur un plan analogue; c'est une seule grande salle, terminée d'un côté en fer à cheval et recevant le jour d'en haut moyennant un toit vitré. Ce mode d'éclairage, tout en donnant plus de jour aux galeries, amène d'autres inconvénients. L'intensité des rayons solaires passant à travers le toit vitré provoque une contraction et une expansion inégales du fer qui entre dans la construction des galeries et des armoires; par un temps froid, les portes de toutes les armoires, dont la construction est déjà difficile à adapter à la forme en fer à cheval de la salle, ne joignent plus. On y obvie en couvrant le toit en verre d'un rideau lorsque le soleil paraît, opération qui ne laisse pas que d'être compliquée. Le peu de largeur des galeries et des escaliers est tout aussi incommode qu'au Collége des chirurgiens.

Le Musée de géologie de l'Université de Cambridge et quelques autres, construits sur les mêmes principes, donnent lieu aux mêmes réclamations. Là où les oscillations annuelles de la température sont bien plus sensibles que dans le climat doux et maritime de Londres, comme en Allemagne et surtout en Autriche, les inconvénients des constructions en fer deviendraient encore bien plus sensibles.

Le *Jardin des plantes* de Paris offre aux regards enchantés de ceux qui y portent leurs pas, la réalisation d'une idée des plus heureuses: c'est celle de la nature vivante, représentée dans la ménagerie et le jardin botanique, ne formant qu'un seul tout avec la nature morte, représentée par les collections du Muséum. Cette réunion ne saurait manquer d'être généralement approuvée; elle imprime au Jardin des plantes un caractère d'individualité, elle fait de ce magnifique établissement une colonie scientifique, un asile calme et serein offert à la science au sein de ce Paris où tant d'intérêts divers se croisent et se heurtent à grand bruit.

Nous regrettons de devoir faire l'aveu qu'un examen détaillé des collections du Muséum tend plutôt à amoindrir qu'à exalter cette première impression. Les constructions laissent à désirer sous plus d'un rapport; les collections elles-mêmes, bien que visiblement traitées de main de maître dans quelques-unes de leurs parties, ne répondent, ni par leur ensemble ni par leur mode d'exhibition, à la grandeur de l'empire français, et ne sauraient soutenir la comparaison avec des collections, telles que, dans un autre genre, on les trouve au Louvre.

Nous n'avons pas à nous occuper ici de rechercher l'influence que l'organisation du Muséum d'histoire naturelle, et spécialement les cours d'enseignement que leur titre de professeur impose aux conservateurs, exercent sur les imperfections que nous venons de signaler. Une organisation pareille n'est praticable qu'à la condition d'un grand nombre d'employés auxiliaires subordonnés aux professeurs ; partout où cette condition manque, les appréhensions manifestées à cet égard par la commission du Musée britannique ne tarderont pas à se réaliser. Revenons toutefois à la question des constructions, la seule qui doive nous occuper ici.

La collection de zoologie et celle d'anatomie, riche surtout en objets d'ostéologie, occupent un grand nombre de pièces plus ou moins spacieuses, réunies l'une à l'autre à différentes époques et néanmoins tout à fait insuffisantes dans leur ensemble. Les squelettes des grands mammifères sont tellement rapprochés l'un de l'autre, et, pour ainsi dire, mutuellement emboîtés, que leur étude détaillée est devenue impossible ou peu s'en faut. Ceux des cétacés sont placés dans une cour ouverte, à la merci de la végétation, qui pousse à leur surface. Nous osons espérer qu'on ne tardera pas à procéder à l'extirpation radicale de ces graves inconvénients. La seule grande construction, datant de vingt à trente ans, c'est la *Galerie de géologie et de minéralogie*, long péristyle d'une architecture somptueuse, dans lequel les objets offerts à la vue sont placés parallèlement à sa longueur dans des armoires disposées en amphithéâtre. La rangée mitoyenne est interrompue çà et là par des statues en marbre des grands naturalistes dont les travaux et l'enseignement ont illustré le Muséum.

L'aspect de ce péristyle, d'une architecture correcte, est beau et même imposant par sa richesse; néanmoins, nous n'oserions pas le proposer comme modèle aux architectes chargés de tracer le

plan d'un musée d'histoire naturelle. L'espace s'y trouve prodigué outre mesure ; les armoires, rangées côte à côte, sans intervalles, arrivent dans leur développement à une longueur telle que des objets qui, par leur nature même, se trouvent en rapport mutuel et que le visiteur intéressé doit désirer pouvoir examiner simultanément, sont séparées par des distances démesurées. De plus, le coup d'œil général est perdu. Là où les musées sont logés dans plusieurs pièces de dimensions modiques, chaque grand groupe peut occuper une ou plusieurs de ces localités, et les affinités naturelles peuvent être respectées dans une certaine mesure : ce qui est impraticable là où, comme au Muséum de Paris, l'on ne dispose que d'une seule galerie. Les communications étroites, le long des parties exhaussées au-dessus du sol, ne sont guère moins incommodes que les galeries étroites des salles vitrées des musées anglais. La moitié supérieure des armoires latérales échappera toujours au spectateur, quelque point de vue qu'il choisisse, et les tiroirs pratiqués au bas de ces armoires ne sauraient s'ouvrir sans difficulté. Enfin, des localités aussi spacieuses présentent de grands inconvénients ; il faut, ou les chauffer journellement à grands frais ou les laisser fermées pendant la plus grande partie de la semaine.

Nous mentionnerons en dernier lieu un musée d'histoire naturelle dont la partie zoologique a pris, dans ces derniers temps, un essor tellement rapide, que ses richesses sont à même de concourir avec celles des musées de premier rang. Ce musée, celui de Leyde, en Hollande, se distingue de plus par l'extrême simplicité présidant à son aménagement et par le soin qu'on a mis à éviter, dans sa construction, tout ce qui rappelle le luxe architectural. Cet établissement, doté d'une allocation annuelle assez modique, a su, par la situation parfaitement indépendante, les infatigables efforts et la scrupuleuse économie de ses administrateurs, qui ont su saisir à propos toutes les circonstances favorables, arriver à son étendue actuelle et à une popularité presque égale à celle que le Musée britannique a conquise en Angleterre. Il n'est que juste de reporter une partie de l'honneur de ce succès hors ligne aux chefs éclairés de l'administration coloniale qui, pendant une longue période, ont consacré une somme annuelle de 42 000 florins de Hollande à l'investigation des productions naturelles de Java et des îles adjacentes. Aussi, pour tout Hollandais, le Musée de Leyde, berceau de publications zoologiques de premier ordre, est une des gloires de sa patrie.

Cette grande collection occupe un bâtiment d'un étage, d'un extérieur si simple qu'il ne se distingue en rien des maisons particulières avoisinantes, si ce n'est par les dimensions extraordinaires de ses fenêtres, larges de 1m,896 (y compris les châssis), hautes de la surface des pupitres placés çà et là dans leurs embrasures, presque jusqu'au plafond, et séparées par des piliers de maçonnerie dont la largeur n'excède pas 0m,948 millimètres. Les armoires, d'une construction simple et peintes en blanc, sont pourvues de vitraux de verre ordinaire. Les boîtes, les consoles, en un mot, tout ce qui sert à contenir ou à mettre en vue les objets, sont peintes en blanc, sans la moindre trace d'ornementation. L'intention de ne point distraire les regards du spectateur par les accessoires, aux dépens des objets essentiels, a présidé jusqu'aux moindres détails. Les fenêtres, par leurs dimensions extraordinaires, donnent beaucoup de jour ; en revanche, les piliers sont trop étroits pour pouvoir y appuyer des armoires propres à recevoir des objets d'un certain volume, qui nécessairement doivent trouver leurs places, soit le long du mur opposé, soit sur une partie du centre des pièces. Le matériel à placer est trop grand pour permettre de laisser sans emploi aucun le côté des fenêtres; aussi a-t-on exhibé des coquillages, des animaux rayonnés et d'autres objets de moindre dimension. Il s'ensuit que dans quelques localités les murs sont occupés par des mammifères de grande taille, et les embrasures des fenêtres et leurs piliers par des invertébrés, ce qui fait perdre l'unité de l'aperçu au visiteur étranger à la science. C'est là un inconvénient commun à tous les musées dont le matériel se trouve en disproportion avec les localités mises à leur disposition. La Hollande, après avoir tout fait pour réunir de pareilles richesses, ne se montrera certainement pas parcimonieuse dès qu'il s'agira de pourvoir à un emplacement au niveau de leur valeur scientifique.

Quelque variés qu'aient été les sujets sur lesquels a porté notre critique, nous ne croyons pas avoir dépassé dans nos appréciations les bornes de l'équité. Il y a plus d'un siècle qu'on a bâti la première salle de spectacle, on en a construit depuis sans nombre, et néanmoins de combien d'inconvénients ces salles sont-elles encore entachées! Les exigences d'un musée d'histoire naturelle ne sont pas moins nombreuses et se rattachent tout aussi intimement à la destination spéciale de ces constructions, et l'expérience que nous avons acquise à leur égard ne date point encore de bien loin. Nous avons visité un grand nombre de ces

établissements, et nous avons acquis ainsi la conviction que ni les palais de cristal, ni les salles élevées à galeries en fer, ni enfin les longs péristyles ne répondent aussi complétement à toutes les exigences que le ferait un nombre proportionné de salles de dimension moyenne. Chacune de ces pièces devrait avoir des proportions analogues à celles des objets qu'elle est destinée à recevoir; ainsi, les salles des mammifères devraient être plus spacieuses que celles où se conservent les collections entomologiques. Il serait donc plus avantageux encore de renoncer à toute séparation au moyen de murs mitoyens ou de cloisons, toujours dépendants des compartiments des étages inférieurs et de marquer les sous-divisions par la position en saillie des hautes armoires latérales. Le département d'histoire naturelle du Musée britannique a mis en pratique ce mode de subdivision, au grand avantage de la circulation et de la ventilation.

On est très-porté en Angleterre pour le jour d'en haut, comme offrant une grande économie de surface. Ce procédé, toutefois, n'est praticable que là où il n'existe pas d'étage supérieur, et la ventilation en souffre notablement, ainsi qu'on en a fait la remarque au Musée britannique, dès que le nombre des visiteurs dépasse les limites habituelles.

Là où les neiges tombent fréquemment et en grande quantité, l'infiltration de l'humidité pourrait bien causer des dégâts hors de toute proportion avec les avantages que comporte ce mode d'éclairage.

Imprimerie de W. Remquet, Goupy et Cie, rue Garancière, 5.

A. Tramblay, *Propriétaire-Gérant.*

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Cas de foudre en mer. — Une dépêche officielle du vice-amiral sir William Martin, commandant en chef de la flotte anglaise dans la Méditerranée, annonçait que, dans la nuit du 20 septembre, le vaisseau de Sa Majesté le *London* avait été frappé de la foudre pendant une très-forte tempête. Les étincelles électriques s'élançaient à la fois de plusieurs points des lames conductrices. Le choc fut terrible; tous les matelots du bord éprouvèrent la même sensation que s'ils avaient été assaillis par un violent tremblement de terre. Et cependant, à l'exception de quelques clous arrachés, cette explosion formidable ne causa aucun désastre. C'est que le *London*, de 90 canons, est armé du paratonnerre et des admirables conducteurs continus de sir Snow-Harris, dont il a été si souvent question dans le *Cosmos*. Une fois entré dans l'ensemble des lames métalliques, le fluide électrique les traverse sans tendance aucune à en sortir, et s'écoule dans la mer par la quille sans rien détruire. Presque dans les mêmes parages, en 1839, le vaisseau de Sa Majesté le *Rodney*, de 90 canons, fut aussi atteint par la foudre; il n'était armé, malheureusement, que des anciens paratonnerres à chaîne; sir Snow-Harris n'avait pas encore fait adopter ses conducteurs continus : aussi le *Rodney* fut tout en feu pendant vingt minutes. Son grand mât et son grand hunier furent brisés; son grand mât de perroquet fut réduit en poussière qui flottait à la surface de la mer; deux hommes de l'équipage furent tués sous le coup, et le navire fut forcé de rester en réparation deux mois entiers dans le port de Malte. Ce coup de foudre coûta au trésor royal 250 000 francs! Sir Snow-Harris a donc grandement mérité de son pays en mettant la marine royale anglaise, d'une manière presque absolue, à l'abri de ces terribles accidents dont les suites sont escomptées si chèrement. Tout récemment, en France, le ministre invitait notre marine marchande à se pourvoir de paratonnerres; c'est une excellente mesure, sans aucun doute, mais à la condition que les paratonnerres adoptés seront souverainement efficaces :

or cette efficacité n'est démontrée aujourd'hui que pour le système de conducteurs de sir Snow-Harris; c'est donc le seul qu'il faille adopter et commander. M. Phipson, qui nous a transmis la dépêche du vice-amiral Martin, nous apprend que l'illustre électricien, devenu presque aveugle, a subi une très-grave opération, l'opération peut-être de la cataracte, et qu'il est étendu depuis plusieurs semaines sur un lit de douleur. Nous faisons des vœux ardents et sincères pour son prompt et complet rétablissement.

Tempête de la Méditerranée. — A la suite de la tempête violente qui a régné pendant la nuit du 24 au 25 novembre sur les côtes de France et d'Espagne, la communication établie par un câble sous-marin, entre la France et l'Algérie, s'est trouvée interrompue. Espérons que cet accident sera bientôt réparé. Cette même tempête a étendu ses ravages sur le continent; mais les lignes brisées ont été promptement rétablies, et les transmissions ont repris leur cours. A cette occasion, l'administration centrale rappelle que des services de nuit sont dès aujourd'hui installés rue de Grenelle Saint-Germain, 103; place de la Bourse, 12; rue de Lyon, 57 et 59; boulevard des Capucines, au Grand-Hôtel : ce dernier bureau n'est ouvert que jusqu'à minuit et demie.

Houillères des Indes. — L'Inde anglaise possède un grand nombre de gisements de houille : Karharbale, Sylbet, Assan, Palamo, Bandelkand et Narbadda. Le plus riche est celui de Ranegane ou Damuda, dont les couches sont les premières de l'Inde pour la qualité et le rendement : ce gisement a une superficie de 1 294 kilomètres carrés; l'épaisseur totale des couches est de 2 133 mètres; malheureusement, les travaux n'ont ni la régularité ni le développement nécessaires. Au point de vue géologique, les houillères de l'Inde sont remarquables par la grande quantité de débris d'animaux qu'elles renferment, surtout de mollusques; quelques fossiles de grande dimension ont vivement excité l'attention des savants.

Bombe éclairante. — M. France, lieutenant d'artillerie, a fait expérimenter à Namur un nouveau projectile de son invention, destiné à éclairer pendant la nuit un point quelconque qu'il s'agit de reconnaître. La lumière de la nouvelle bombe s'est montrée très-vive et sa portée éclairante a été de quelques centaines de mètres; trois ou quatre projectiles semblables suffiraient à illuminer une plaine de grande étendue.

Photographies de la lune. — MM. Smith et Beck publient en ce moment, sous différents formats, douze photographies de la lune prises par M. Warren de La Rue. Les originaux ou négatifs ont 1 pouce, 2 centimètres et demi de diamètre, mais les contours de l'ensemble et des détails sont si délicats, si nettement définis, qu'on peut leur faire supporter un grossissement quelconque. Deux des séries de ces images de notre satellite sont aujourd'hui complétement achevées, l'une dans le format d'un portrait d'album ordinaire, l'autre dans un format de très-grande dimension, 50 centimètres de diamètre.

Pétroles canadiens. — Le gouvernement du Canada a publié récemment un rapport officiel sur les grandes sources d'huiles minérales successivement découvertes. Les quantités d'huile re cueillie dépassent de beaucoup ce qui avait été prévu. Toronto Niagara, Kingston et d'autres villes, sont maintenant éclairées a gaz extrait de ces huiles, comme aussi les voitures de chemin de fer et un grand nombre de maisons particulières. Ce gaz est extrêmement brillant; une barrique d'huile en fournit 6 000 pieds cubes, et les appareils au moyen desquels on l'engendre sont si simples qu'une servante peut les diriger avec une très-grande facilité. Nous décrirons très-prochainement cette nouvelle industrie, sur laquelle nous avons des renseignements complets.

Chauffage au bois. — Il y a une tendance marquée à l'emploi du bois comme moyen de chauffage. Les inconvénients de la houille commencent à se faire péniblement ressentir dans les luxueux appartements dont la création remonte à quelques années; non-seulement les dorures et les peintures ternies par l'emploi du combustible minéral entraînent, à chaque déménagement, et l'on déménage souvent, les propriétaires dans les frais assez considérables de réparations, mais les mêmes causes produisent les mêmes effets sur les tentures qui, seulement privées de fraîcheur lorsqu'elles sont sur place, deviennent hors de service lorsqu'elles sont déplacées. Cette dépense incombe aux locataires. Les tentures devant être remplacées, les meubles ne sont plus en harmonie avec la fraîcheur du nouvel appartement, et doivent aussi être, sinon remplacés totalement, au moins remis à neuf; et ces dépenses ne sont pas des moins lourdes de la vie élégante, à laquelle tout le monde aspire, et quelquefois sans calculer assez tôt les ressources d'un budget privé d'équilibre. Quoique tardives, les réflexions viennent à la fin : on compte avec soi-même; on songe aux réformes, et beaucoup de consommateurs ont reconnu

que le bas prix de la houille était encore supérieur à celui du bois, dont la consommation est d'ailleurs beaucoup plus agréable, et l'on pourrait ajouter : salutaire. (*Annales forestières.*)

Arbre gigantesque. — Il existe au pied du mont Wellington, à 6 milles d'Hobart-Town, capitale de l'île, sous la latitude du 42ᵉ degré sud (dans un pays qui n'offre pas une température moyenne bien élevée puisqu'elle est peu supérieure à celle du midi de la France), un *eucalyptus* croissant au milieu d'une épaisse forêt, dont la dimension est tout à fait extraordinaire. Des ingénieurs anglais lui trouvèrent au niveau du sol 25ᵐ,80 de circonférence (près de 9 mètres de diamètre), et à 2 mètres au-dessus du sol, il mesurait encore 23ᵐ,90. Sa hauteur totale fut estimée par eux à environ 100 mètres. Cet arbre paraissait sain, excepté sur un point, où une fissure de l'écorce laissait voir du bois décomposé.

Méthode nouvelle de viticulture française. — La Société impériale et centrale d'horticulture, dans sa séance du jeudi 13 novembre, sur le rapport de ses commissaires, a proclamé que la conduite de la vigne en branche à fruit horizontale, ou inclinée ou arquée, avec branche à bois élevée verticalement pour le remplacement de la branche à fruit, l'année suivante, avec pinçage de tous les bourgeons de la branche à fruit, et abstention de pincements sur les bourgeons de la branche à bois, est une méthode toute française dont l'honneur appartient à M. Jules Guyot, et qu'elle a précédé de plusieurs années, dans sa pratique et dans ses principes, la méthode prétendue hongroise du jardinier Daniel Hooibrenck.

Aquarium du Jardin d'acclimatation. — M. Frédéric Caillaud, directeur du Musée de Nantes, pour démontrer la vérité de ses observations touchant la perforation des roches les plus dures par les oursins et les pholades, avait fait cadeau de quelques-uns de ces mollusques à l'aquarium du Jardin d'acclimatation. On a pu, en effet, voir pendant quelques jours les pholades se livrer à leur travail de mineurs sous-marins; mais elles sont mortes au bout de seize jours. Quant aux oursins, ceux qui vivaient déjà dans l'aquarium se sont empressés de chasser les nouveaux venus des roches qui les apportaient, et les pauvres déplacés ont tous succombé.

Un jeune hippocampe donné par M. Georges Legrand, élève au collége Louis-le-Grand, excite vivement la curiosité des visiteurs par la singularité de ses formes. Il a la tête, le cou, la crinière du

cheval, et finit en queue de lézard; ses nageoires semblent des oreilles. Sa longueur est de 4 à 5 centimètres, sa grosseur est celle d'un gros ver lombric.

—

Météorologie.

Aurore boréale. — M. l'abbé André nous envoie du château de Puycharnaud (Dordogne), la description d'une aurore boréale du 15 décembre 1862; M. Tempel a observé le même phénomène à Marseille, mais sa lettre nous est arrivée trop tard pour cette fois.

« Quelques instants après que le soleil eut disparu, le ciel étant d'une sérénité parfaite, sauf quelques traces de légers stratus au couchant, l'horizon s'anima peu à peu vers l'ouest vrai, et se colora d'une brillante teinte d'or, assez semblable au crépuscule des brûlantes journées d'été. Cet arc lumineux embrassait un espace de 25 à 30 degrés au dessus de l'horizon. Il alla s'allumant peu à peu jusque vers cinq heures et demie. Ce fut pour moi le signe certain d'une aurore boréale, que quelques autres symptômes, d'ailleurs, me présageaient depuis une huitaine de jours.

A cinq heures trente-cinq minutes, cette riche clarté céleste pâlit et s'effaça presque instantanément. Au moment même, un nuage de lumière, d'une teinte rouge et rose très-vive, apparut sur le timon du Chariot, dont il embrassait les trois étoiles. Un quart d'heure après, un nuage analogue se forma un peu à l'est, puis tous deux s'effacèrent. Ils furent immédiatement remplacés par trois taches d'un blanc d'argent un peu verdâtre, de forme oblongue, dont l'une dans le méridien magnétique, et les deux autres de chaque côté, à environ 15 degrés au-dessus de l'horizon. Quelques minutes après, de ces trois centres rayonnèrent des gerbes lumineuses très-vives, depuis le blanc éclatant jusqu'au rose très-vif et même au pourpre le plus étincelant. Ces jeux de la lumière changeaient très-rapidement de formes, et s'éteignaient généralement en un vert foncé ou pâle. Cette première phase du phénomène dura environ trente-cinq minutes, embrassant au-dessus de l'horizon près de 90 degrés, et s'étendant vers le pôle de 35 à 40. Une phase paisible succéda à ces premiers mouvements, et tout le nord resta illuminé par la plus splendide aurore. A chaque moment, on eût juré qu'un soleil inattendu allait apparaître.

A neuf heures, la voûte du ciel frissonna de nouveau : un centre plus lumineux se prononça juste en plein méridien magnétique, et de là jaillirent, plus riches, plus abondants et plus mobiles encore que la première fois, les rayons les plus diaprés, les nuages de pourpre, les caprices et les fantaisies de la lumière. Au nord-est se déploya, pendant plus de dix minutes, un immense voile de pourpre qui frissonnait, palpitait et semblait vivre. Les gerbes lumineuses s'arrêtèrent environ 5 degrés au-dessous du point qu'avaient atteint les premières. A neuf heures trois quarts, l'arc illuminé avait repris son calme et ressemblait de nouveau à un lac d'argent en fusion. Parfois il se rétrécissait, comme s'il eût voulu s'enfermer sous l'horizon. Vers onze heures, il parut s'éteindre ; mais à onze heures vingt minutes, il se ranima avec une promptitude et un éclat inouïs, comme s'il eût voulu se surpasser avant de disparaître. Ce fut comme une colonnade de lumière : j'ai compté au delà de 150 colonnes, partant de l'horizon, et s'étendant à plus de 25 degrés dans la voûte du ciel. Depuis le blanc jusqu'au pourpre, toutes les couleurs y figuraient. Ces colonnes glissaient doucement les unes après les autres, et rappelaient ces rayons de grésil que l'on voit, dans l'hiver, sous le souffle d'un vent modéré, passer sur les collines, lorsqu'on en est à quelque distance. Cette dernière phase ne fut pas *longue*. Un peu après minuit, on voyait encore quelques clartés se jouer à l'horizon ; mais le lever de la lune les fit presque aussitôt disparaître.

A six heures et demie, c'est-à-dire au moment le plus brillant du phénomène, un globe de feu, d'un blanc éclatant, d'un volume double, au moins, du volume apparent de Vénus, se détacha des environs du pôle et sillonna lentement l'espace jusqu'à l'horizon, du sud-est au nord-ouest. La même chose se reproduisit quelques minutes avant la fin de l'aurore boréale, vers onze heures et demie.

Le phénomène a duré pendant six heures et demie consécutives. L'aiguille de la boussole a constamment frémi tout ce temps. Elle semblait être dans l'angoisse. Ce matin, à sept heures, elle oscille encore ; mais ses oscillations sont plus calmes et plus étendues. Le ciel est resté parfaitement pur. Pendant le phénomène, le thermomètre a marqué 3 degrés au-dessus de zéro. Ce matin, il marquait zéro ; il a gelé légèrement ; mais la gelée blanche est assez abondante. »

Physique.

Conductibilité électrique des liquides. — L'avant-dernier numéro des *Annales de Poggendorff* renferme un travail de M. Beetz sur la résistance électrique des liquides; nous nous faisons un devoir de l'analyser, pour le rapprocher d'un travail de même nature fait par un physicien français, M. Marié-Davy, et les contrôler l'un par l'autre.

Les expériences de ce genre présentent des difficultés particulières à cause de la polarisation variable des électrodes et des résistances au passage, auxquelles s'ajoute l'influence des bulles de gaz adhérentes aux électrodes et le changement de densité de l'électrolyte dans leur voisinage. Plusieurs physiciens, comme MM. Edmond Becquerel, Hankel, etc., ont cherché à lever ces obstacles en faisant varier la longueur de la colonne liquide dont on veut mesurer la résistance électrique; d'autres, comme MM. Becker et Lenz, ont tenu compte de la polarisation, en supposant qu'elle varie peu avec l'intensité du courant. Mais la mobilité de ces causes d'erreur s'est trop fait sentir dans les résultats obtenus par divers expérimentateurs pour qu'on eût pu se dispenser de chercher un autre procédé plus sûr. M. Marié-Davy a publié, au commencement de cette année, un travail sur les conductibilités des dissolutions salines, où il avait employé une méthode nouvelle qu'il croyait à l'abri de ces influences nuisibles; M. Beetz n'en connaît que les résultats, insérés dans les *Comptes rendus,* mais il les trouve si inexacts qu'il préjuge défavorablement du procédé employé par l'auteur.

Voici la méthode de M. Marié-Davy, d'après son quatrième mémoire publié, depuis, chez M. Victor Masson :

Une cloche à tubulure est fermée en bas par un bouchon verni à la cire à cacheter et traversé par un fil de platine; elle repose sur un godet plein de mercure, dans lequel plongent le fil de platine et l'un des bouts du circuit. Un amalgame de zinc distillé recouvre l'extrémité supérieure du fil. Au milieu de la cloche, remplie avec la dissolution alcaline sur laquelle on opère, est suspendu verticalement un tube de verre cylindrique, fermé en bas par un morceau de baudruche qui ne permet aux liquides de se mélanger qu'avec une grande lenteur. Dans ce tube, on verse la même dissolution que dans la cloche; la membrane ne sert qu'à empêcher les traces de sel de zinc qui se forment pendant l'expérience, de passer dans le tube. Si la dissolution à

examiner ne supporte pas le contact de l'amalgame de zinc, elle est remplacée dans la cloche par une dissolution à même acide et à résistance peu différente. Un thermomètre est placé verticalement dans la cloche, à côté du tube. Dans ce premier tube, qui reste fixe, s'en meut un second par le moyen d'une crémaillère à laquelle il est suspendu par un gros fil de cuivre verni sur toute sa partie extérieure et mastiqué dans le col du petit tube ; ce dernier est fait avec la partie supérieure d'un flacon coupé à moitié hauteur, et il est aussi fermé en bas par une baudruche que l'on serre par un fil sur son bord. Ce flacon renferme une dissolution de sulfate de cuivre si l'on opère sur des sulfates, de nitrate de cuivre si l'on opère sur des nitrates, etc. Cette disposition constitue une sorte de pile de Daniell, dont la constance n'est pas parfaite, mais cependant suffisante, d'après l'auteur. On opère comme il suit. Le flacon mobile étant à son point le plus bas (les baudruches sont alors éloignées de 2 centimètres) et le circuit étant ouvert, on prend le zéro de la boussole. On ferme le circuit, dans lequel est compris un fil de platine de longueur déterminée, renfermé dans un tube plein d'eau, et qui sert à mesurer la résistance ; on mesure l'intensité de courant et l'on note la température de la résistance en platine. Une minute après, on enlève cette dernière, et l'on mesure la nouvelle intensité. On soulève le tube mobile à son point le plus haut et l'on note la *troisième* intensité avec la température de la dissolution. Alors on interrompt le circuit, l'on reprend le zéro et l'on recommence la même série d'expériences en sens inverse. Chaque série complète dure environ un quart d'heure, èt la dissolution est toujours renouvelée à chaque série. Les résistances obtenues sont ensuite réduites à une unité constante, celle du mercure distillé à zéro.

M. Marié-Davy n'a opéré qu'entre des limites de température peu éloignées de 10 degrés, parce qu'il n'a cherché les coefficients d'accroissement de conductibilité avec la température que pour la réduction de ses observations à 10 degrés.

Voici maintenant le principe de la méthode de M. Beetz. Il existe une combinaison de liquide et d'électrodes où le courant ne produit aucune polarisation ; M. Dubois-Reymond a trouvé que les électrodes en zinc amalgamé ne sont point polarisés dans une solution de sulfate de zinc, et ce fait remarquable est confirmé par les expériences de l'auteur. De plus, M. Beetz a trouvé que dans la même combinaison la résistance au passage disparaît entièrement si l'on a la précaution de laisser les tampons de

zinc pendant un certain temps dans une solution bouillante de sulfate de zinc, avant de les introduire dans la solution à examiner, qui est renfermée dans un tube de verre après avoir été maintenue quelque temps à la température d'ébullition ; de cette manière on évite les bulles d'air qui, en se déposant sur le zinc, opposeraient une résistance variable au passage de l'électricité. Dans ces conditions, les solutions de sulfate de zinc se comportent comme des conducteurs solides.

Un grand nombre d'expériences faites entre 0 et 85 degrés, avec des solutions de 8 à 60 parties de sel sur 100 parties d'eau, ont permis à M. Beetz de construire des courbes qui font ressortir les lois d'après lesquelles la conductibilité varie avec la concentration et avec la température de la solution. Si l'on veut exprimer ces lois par une formule, l'inspection seule des courbes montre qu'il n'est pas permis de prendre pour la conductibilité la forme $a + bp$, comme l'a fait M. Marié-Davy, en désignant par p la quantité du sel dissous dans l'unité de poids d'eau ; cette forme est inadmissible parce que la conductibilité offre un maximum très-prononcé, dont la situation varie, du reste, avec la température. Le tracé graphique des résistances montre aussi qu'on ne saurait admettre pour celles-ci la formule $a + \frac{b}{p}$ de M. Becquerel.

M. Beetz trouve que ses observations sont représentées par la formule

$$C = a + bp - cp^2 + dp^3.$$

La conductibilité C étant ramenée à l'unité du mercure, et multipliée par 10 000 000 000, on a pour une température de 20 degrés :

$$C = 124 + 34131\,p - 78740\,p^2 + 50790\,p^3$$

La comparaison de la formule avec les observations donne, par exemple :

p	C observé.	C calculé.
0,1348	3417	3408
0,1848	3921	3992
0,2439	4502	4502
0,3099	4640	4651
0,3683	4540	4541
0,5394	3582	3585

L'accroissement de la conductibilité est, pour une même solu-

tion, à peu près proportionnel à l'élévation de température; mais le coefficient d'accroissement est loin d'être le même pour des concentrations différentes. M. Beetz a trouvé que C augmente, pour chaque degré, de

$$32,09 + 403,64\, p - 407,3\, p^2$$

Une série de valeurs de la conductibilité électrique calculée d'après les formules de M. Marié-Davy est en désaccord absolu avec les résultats de M. Beetz, tandis que la comparaison de ses résultats avec quelques observations de M. Becquerel ne laisse rien à désirer.

Nous croyons que les expériences de M. Beetz pourront faire foi pour le sulfate de zinc. Quant aux dissolutions d'autres sels, l'auteur a déjà fait quelques tentatives pour déterminer leur résistance électrique, en comparant les courants d'induction dans ces liquides avec le courant induit dans une solution de sulfate de zinc. Mais les résultats de ces recherches ne sont pas encore en état d'être publiés. R. RADAU.

—

Industrie.

De la fabrication de l'alcool au moyen du gaz dit d'éclairage, par M. MALLET. — « Si le procédé est applicable, évidemment on ne fabriquera pas exprès du gaz de houille ou de boghead, quand l'industrie offre ces gaz comme des espèces de résidus. Ainsi, les fours à coke en laissent perdre d'immenses quantités, et certainement les producteurs de coke métallurgique n'hésiteraient pas à adopter des fours permettant de recueillir les gaz en même temps que les autres sous-produits, s'ils pouvaient le vendre même à très-bas prix. Il y a des houilles, comme celles de Commentry, certaines variétés de Saint-Étienne et de Mons, qui peuvent produire du coke d'assez bonne qualité et une certaine proportion d'hydrogène bicarboné; ce serait à ces houilles-là qu'on donnerait la préférence. Généralement aussi, les fabricants d'huile de schiste, qui distillent soit du boghead, soit des schistes d'Autun ou de l'Allier, tirent un assez faible parti du gaz qu'ils produisent malgré eux, et ce gaz est beaucoup plus riche que le gaz ordinaire de houille en hydrogène bicarboné. Voilà, suivant nous, des sources auxquelles les fabricants d'alcool par le nouveau procédé devraient d'abord aller puiser leur matière première.

Le prix de la matière première de l'alcool dépendra donc essentiellement du prix auquel les fabricants de coke vendront le mètre cube de gaz hydrogène bicarbonné ; car ils peuvent très-bien ne vendre que la partie utile à la fabrication de l'alcool, le surplus du gaz servant, comme à l'ordinaire, au chauffage des fours.

Pour une fabrication quotidienne de 30 hectolitres d'alcool, il faudrait environ 45 000 kilogrammes d'acide sulfurique à 66 degrés ; la concentration de cet acide dilué jusqu'à 22 degrés avec la perte qu'elle entraîne serait, suivant nous, une opération d'une extrême importance.

Comme on le voit, la question est complexe, et il pourrait être téméraire de formuler aujourd'hui sur le nouveau procédé de fabrication une opinion positive. Il est sage d'attendre les essais industriels auxquels la Compagnie Cotelle paraît devoir se livrer sur le carreau des mines du Nord, en utilisant le gaz des fours à coke. Les parties intéressées feront bien, dans tous les cas, de ne point s'endormir dans la quiétude ; l'éveil est donné, nombre d'inventeurs vont s'occuper et s'occupent déjà de la question, qui va être retournée sur toutes ses faces, et M. Cotelle ne doit pas être le dernier à chercher activement un perfectionnement à ses procédés. Le mot impossible dans l'industrie n'est plus français depuis longtemps, et la fabrication de l'alcool au moyen du gaz pourrait bien, un jour ou l'autre, prendre droit de bourgeoisie dans l'industrie ; ce serait un de ces prodiges auxquels la chimie moderne nous a pour ainsi dire habitués. » Nous sommes loin de partager les espérances de M. Mallet. (*Moniteur industriel.*)

—

Bibliographie

A l'époque où les longues soirées d'hiver obligent un si grand nombre de personnes à se servir de lunettes, nous sommes heureux, pour être utile à beaucoup de nos lecteurs, en même temps que nous réparons un oubli, de dire quelques mots d'un ouvrage publié, il y a déjà plusieurs mois, par M. Lerebours.

Ce livre, qui a pour titre : *de l'Emploi des lunettes pour la conservation de la vue*, traite d'une façon élémentaire la partie théorique, et décrit sommairement les maladies les plus fréquentes de l'œil, en empruntant aux meilleures auteurs de nombreuses citations. D'après ses indications, il devient facile de reconnaître les

diverses affections de cet organe; cependant, par prudence, et nous l'en félicitons, l'auteur engage, dans le plus grand nombre de cas, à recourir à l'homme de l'art.

Les chapitres qui traitent du choix des verres, des montures auxquelles on doit donner la préférence, et des soins que l'opticien doit apporter dans l'essai des lunettes, intéresseront vivement les personnes myopes ou presbytes ; mais il en est un autre plus important encore, parce qu'il s'adresse à tout le monde, c'est celui des *considérations hygiéniques.* L'auteur y donne, dans un résumé très-complet, de sages conseils sur les moyens d'entretenir l'œil à l'état de santé, sur le choix du numéro des verres, sur l'emploi des verres colorés, etc. Il indique les précautions à prendre pour se préserver de l'éclat de la lumière, soit naturelle, soit artificielle. C'est un livre en un mot d'une grande utilité pour tous.

Nos lecteurs n'ont pas besoin que nous leur rappelions le rang que M. Lerebours occupait comme opticien. Ils savent très-bien qu'il fut le digne continuateur de son père, qu'une foule d'instruments ont été créés, perfectionnés ou importés par lui. Si le commerce des objectifs pour la photographie a pris en France un si grand développement, on le doit surtout aux moyens que l'habile artiste a indiqués pour corriger dans ces lentilles la différence des deux foyers.

Retiré des affaires par suite de sa mauvaise santé, M. Lerebours avait noblement couronné sa carrière industrielle en livrant en 1851 à l'Observatoire impérial une lunette qui avait été longuement éprouvée par nos plus illustres astronomes : il y avait lieu d'espérer que cet instrument aiderait à quelque découverte importante; mais il fallait, pour s'en servir avantageusement, un pied parallactique : et pendant les quelques années indispensables à l'exécution de ce pied, l'une des surfaces extérieures de l'objectif a subi une décomposition telle, qu'il est aujourd'hui de toute impossibilité de s'en servir. Cet accident a été une véritable perte pour la science; mais il était impossible à M. Lerebours de le prévoir, et nous aimons à le proclamer.

Correspondance particulière du COSMOS.

Découverte du thallium. — En réponse à la lettre de M. Crookes, M. Lamy nous écrit de Lille, à la date du 10 décembre : « Vous avez inséré dans l'avant-dernière livraison du *Cosmos* une lettre



de M. Crookes, relative aux droits qu'il prétend avoir à la découverte du thallium comme métal. Je veux admettre avec M. Crookes, puisqu'il l'affirme, qu'à l'époque de mon voyage à Londres, il était en possession d'un *lingot de thallium fondu*, et je dois croire que le *réservant pour une occasion plus solennelle*, il n'avait pas voulu le mettre à l'Exposition universelle, se contentant d'offrir au public et à la deuxième classe du jury international, sous le nom de *thallium*, quelques centigrammes d'une poudre noire qui n'en était pas. Mais comme, en définitive, c'est la priorité de publication qui constitue la priorité d'invention, ainsi que vous l'avez rappelé dans une de vos précédentes lettres, en me citant la date du 19 juin, je tiens à établir, par une pièce authentique et incontestable que j'ai plus d'un mois avant le chimiste anglais montré du thallium métallique, et fait connaître ses propriétés physiques les plus caractéristiques. J'ai donc compté sur votre impartialité et sur votre complaisance, monsieur l'abbé, pour insérer dans le *Cosmos* l'extrait ci-joint du procès-verbal de la séance du 15 mai de la Société impériale des sciences, de l'agriculture et des arts de Lille.... Ce sera la seule réponse que je veuille faire aux allégations présentes ou futures de M. Crookes :

Lille, le 10 décembre 1862.

Extrait du registre des procès-verbaux de la Société impériale des sciences, de l'agriculture et des arts de Lille.

(Séance du 16 mai 1862. — Présidence de M. Lamy.)

. . . .

« M. Lamy annonce à la Société qu'il est parvenu à isoler le thallium en décomposant par la pile électrique le composé jaune cristallisé dont il lui avait parlé à la séance du 2 mai. Il résulte des notes publiées dans le *Chemical News* en mars et en mai 1861, que la minime quantité de poudre noire obtenue par M. W. Crookes, et que ce savant regardait comme du thallium, n'est autre chose qu'un composé de ce corps et de soufre. Le *thallium*, isolé par M. Lamy, offre les caractères d'un métal, et par ses propriétés physiques se rapproche beaucoup du plomb. Il est blanc jaunâtre, doué d'un vif éclat métallique dans une coupure fraîche, très-mou et très-malléable, il se coupe facilement au couteau, est rayé par l'ongle et laisse sur le papier des traces à reflets jaunes. Le thallium est un peu plus lourd que le plomb;

sa densité est représentée par 12 environ; il fond à une température peu éloignée de la température de fusion du plomb; il est volatil au-dessus du rouge. Le thallium se ternit lentement à l'air, en se recouvrant d'une pellicule d'oxyde extrêmement mince qui préserve d'altération le reste du métal. Il est attaqué et dissous particulièrement par l'acide azotique, et donne naissance à des composés salins généralement solubles dans l'eau, et dont l'un cristallise facilement en belles paillettes jaune d'or.

« M. Lamy fait passer sous les yeux de la Société un échantillon de $1^{gr},5$ environ de thallium et un autre de quelques grammes de chlorure jaune cristallisé et pur.

« Enfin, pour montrer la propriété caractéristique du thallium et de ses composés volatils au point de vue lumineux, M. Lamy introduit, à l'aide d'un fil de platine, quelques minimes parcelles de ces substances dans la flamme peu éclairante de la petite lampe de Bunsen et communique à cette flamme une coloration verte des plus riches et des plus intenses.

« Pour extrait conforme au registre des délibérations de la Société,

Le secrétaire, Le vice-président,
TAMRER. F. CHON. »

Si nous n'avions pas cru remplir un devoir de conscience, nous regretterions vivement de nous être mêlé à cette discussion. Peut-être même que sans l'interpellation de M. Phipson, et aussi sans le préambule trop tranchant ajouté par M. Le Verrier à la note de M. Lamy, nous ne serions pas intervenu, surtout en raison des rapports d'amitié qui nous lient depuis longtemps à M. Kuhlmann et à M. Lamy. Le reproche que nous faisions en terminant à M. Lamy d'avoir un peu trop laissé le *Cosmos* dans l'ombre, était un acte inoffensif et très-légitime de défense personnelle qu'on n'aura pas le courage de nous reprocher. E. MOIGNO.

ACADÊMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 15 décembre 1862.

La séance a été très-courte, d'autant plus courte que nous n'avons presque rien saisi de la correspondance. L'Académie s'est formée de bonne heure en comité secret pour entendre les

derniers rapports sur les prix qui doivent être décernés dans la prochaine séance publique; le président, M. Duhamel, fait tout ce qu'il peut pour que cette séance ait lieu avant la fin de décembre, comme le veulent les règlements; puisse-t-il réussir !

— Aérolithe ou masse de fer météorologique; arc-en-ciel lunaire; seconde comète de 1862; calendrier lunaire; combinaison de soufre et d'iode; perfectionnement des machines à vapeur : voilà tout ce qui arrive à nous, avec les noms à peine saisis de Meyell, Bulard, Delbruck, Brachet, Pichon, etc. Et dire les efforts d'attention auxquels nous nous sommes condamné pour saisir au passage ces mots et ces noms vides de tout sens ! L'impatience autour de nous était à son comble et se manifestait par de singulier s compliments à l'adresse du secrétaire perpétuel.

— M. Lemoine, qui signe : étudiant de la Faculté de Paris, fait déposer au bureau et devant chaque académicien une petite brochure jaune intitulée : *Du Siége de l'âme, réfutation de l'opinion de M. Flourens.* M. Lemoine affirme qu'il n'est pas plus rationnel de vouloir trouver notre âme, c'est-à-dire le principe animateur primordial de notre existence, dans notre encéphale que dans notre système nerveux, ou nutritif, ou reproductif, puisque chacun d'eux n'est qu'un appareil de sa manifestation, mais ne saurait en être le siége spécial.

M. Lemoine ne veut pas non plus que l'âme et l'intelligence, ne fassent qu'une seule et même chose, ni que les deux lobes cérébraux soient l'organe intellectuel lui-même. Ce sont là des questions de métaphysique ou d'ontologie spéciales que nous n'avons pas à discuter ici. L'expression *siége de l'âme*, tout le monde en convient, ne peut pas signifier le lieu habité par l'âme, la guérite de l'âme, puisque pour les êtres simples, il n'est ni lieu, ni guérite. M. Lemoine s'étonne et s'indigne que l'Académie garde le silence sur ses communications; la faute en est toute à lui s'il est vrai que ses communications aient été imprimées.

— M. Camille Flammarion fait hommage d'une brochure *sur la Pluralité des mondes, études où l'on expose les conditions d'habitabilité des terres célestes discutées au point de vue de l'astronomie et de la physiologie;* in-8° de 60 pages, chez Mallet-Bachelier, prix 2 francs!! Le jeune auteur, par trop téméraire, et qui devra se défier beaucoup d'une fécondité prématurée, veut nous apprendre dans son discours : 1° Que les hommes éminents de tous les temps, de tous les pays et de toutes les croyances ont été partisans de la pluralité des mondes; 2° que la terre n'a reçu

aucune prééminence marquée sur les autres mondes habitables comme elle; 3° qu'au point de vue biologique la terre est loin d'être particulièrement favorisée pour être le seul ou le meilleur séjour de vie; que, astronomiquement et physiologiquement parlant, les planètes et les étoiles sont disposées aussi bien qu'elle au séjour de la vie.

Cette étude est vraiment intéressante et elle sourira aux esprits aventureux; sa conclusion ne manque pas de grandeur. «Tout autour de la terre, au delà de l'espace où se perdent les regards étonnés des mortels, par delà les cieux des cieux, le même espace se renouvelle; le pouvoir existant développe, là comme ici, le tourbillon incompréhensible de la vie.... Nous avançant avec la vitesse de la lumière, nous pourrions traverser pendant des siècles de siècles le nombre illimité de sphères sans jamais rencontrer nul terme à cette immensité prodigieuse où Dieu fit germer les mondes et les êtres... » Disons toutefois en terminant que M. Flammarion traite beaucoup trop légèrement des questions fort graves. Il y a plus que de la légèreté dans cette phrase qu'il faut absolument effacer: « D'erreurs en erreurs, on arrivera jusqu'à..... condamner, *l'Évangile en main*, ce septuagénaire à jamais célèbre, de ce qu'il avait trouvé *dans les cieux* des preuves du mouvement de la terre. » *L'Évangile en main* et *dans les cieux* sont deux grandes faussetés historiques.

— M. Ferdinand Caunière fait hommage à son tour de la *Médecine naturelle*, indo-malgache, considérée surtout au point de vue de la thérapeutique. Poursuivant avec une ardeur toujours nouvelle sa mission humanitaire, il expose nettement la méthode apportée par lui de Madagascar; précise mieux la doctrine qui lui sert de base, et appuie son efficacité dans le traitement de maladies, même incurables ou du moins réputées telles, d'un très-grand nombre de faits de guérisons éclatantes.

— M. Becquerel père présente au nom de M. le comte Du Moncel, le tome cinquième de son Exposé des applications de l'électricité; magnifique volume consacré à la revue des découvertes faites en 1859, 1860, 1861, 1862. Les grandes divisions du volume, qui compte près de 600 pages, sont : I. Générateurs d'électricité, piles, machines magnéto-électriques et d'induction, etc.; II. Technologie électrique, conductibilités, câbles sous-marins, électro-aimants, appareils d'expérimentation, etc. III. Télégraphie électrique, contrôleurs, relais, sonneries, cryptographes électriques, etc., etc. Nous avons parcouru toutes les pages du nou-

veau livre de M. Du Moncel et nous sommes vraiment surpris de ce qu'il a su y condenser; il n'a rien omis.

— M. Velpeau présente, au nom de M. Durand, un Traité de l'évacuation des eaux dans les maladies de l'œil.

— M. Pelouze, au nom de M. Hoffmann, dont la fécondité est, dit-il, presque incompréhensible, dépose une nouvelle Note sur la rosaniline.

— M. Dumas, au milieu du plus profond silence lit, d'urgence, en raison, peut-être, de l'apparition dans le *Cosmos* de la lettre de M. Crookes, et aussi de l'approche de la distribution des récompenses de l'Exposition universelle, le rapport suivant, que nous nous faisons un devoir de reproduire littéralement.

« A l'origine des sociétés humaines, l'art de se procurer le feu à volonté, la culture du blé, l'extraction des premiers métaux étaient considérés comme des bienfaits si grands que les inventeurs de ces procédés étaient placés au rang des dieux.

Aujourd'hui, les métaux, en se multipliant, ont rendu la découverte de chaque nouveau corps simple de cette classe moins étonnante pour le commun des hommes, sans que l'intérêt qu'elle inspire au point de vue de la science en ait été diminué. Loin de là, à mesure que des métaux nouveaux sont signalés, les caractères qui leur appartiennent viennent, par la comparaison, jeter une vive lumière sur la valeur des caractères semblables ou opposés qu'on trouve dans les métaux anciens.

Dès que les travaux hardis et heureux de MM. Bunsen et Kirchhoff eurent mis hors de doute qu'en étudiant les produits naturels par l'analyse spectrale, on pouvait y découvrir des traces de métaux que l'analyse ordinaire était impuissante à signaler, le rubidium et le césium furent considérés par tous les chimistes comme les deux premiers termes d'une longue suite de nouveaux éléments. Chacun comprit que les résidus de fabrique où se concentrent, par l'élimination des produits utiles et connus, des traces insaisissables de ces substances inutiles ou inconnues, que la matière première exploitée renferme parfois, offraient aux recherches une mine profitable à exploiter.

Il est donc assez naturel que M. Crookes, en Angleterre, et M. Lamy, en France, aient soumis à l'analyse spectrale les produits de la combustion de ces pyrites de fer qui ont pris, depuis peu d'années, pour une part si importante, la place du soufre de Sicile dans la fabrication de l'acide sulfurique; et il est facile de comprendre, quand on l'a vue, que la belle raie verte produite

dans le spectre par le corps nouveau qui fait l'objet de ce rapport, ne leur ait échappé ni à l'un ni à l'autre.

Aussi n'est-ce point, à notre avis, ni par la nature du procédé mis en usage pour le reconnaître, ni par le milieu qui l'a fourni, que se recommande le nouveau métal. L'analyse spectrale avait fait ses preuves, et les résidus de fabrique sont, depuis longtemps, signalés comme mines fécondes à exploiter. Mais le thallium est destiné à faire époque dans l'histoire de la chimie par l'étonnant contraste qui se manifeste entre tous ses caractères chimiques et ses propriétés physiques. Il n'y a pas d'exagération à dire qu'au point de vue de la classification généralement acceptée pour les métaux, le thallium offre une réunion de propriétés contradictoires qui autoriserait à l'appeler le métal paradoxal, l'ornithorynque des métaux.

Nous n'arrêterons donc pas l'attention de l'Académie sur l'histoire de sa découverte. Personne ne conteste que M. Crookes ait vu le premier, dès le 30 mars 1861, la raie verte caractéristique du thallium dans les résidus de certains séléniums, qu'il ne l'ait retrouvée dans les produits d'un échantillon de soufre de Lipari et dans ceux d'une pyrite d'Espagne, et qu'il n'ait signalé et nommé le thallium comme un corps simple nouveau.

Personne ne pourrait contester, d'autre part, que M. Lamy, de son côté, ait le premier isolé le thallium et établi par suite qu'il est non point un métalloïde analogue au sélénium ou au tellure, comme le pensait M. Crookes, qui ne l'avait pas obtenu libre et pur, mais bien un vrai métal. Car M. Lamy annonçait sa découverte dès le 16 mai 1862 à la Société impériale de Lille, et mettait dès le 10 juin sous les yeux des membres du jury de chimie, à Londres, un beau lingot de thallium, en présence de M. Crookes lui-même. Ce dernier aurait dû, selon l'usage, s'il avait des droits à conserver, conduire sur-le-champ les membres du jury dans son laboratoire, et leur livrer ses notes et ses produits, au lieu d'écouter, sans faire aucune réserve, la communication de M. Lamy, et de déposer huit jours après, à la Société royale de Londres, une note indiquant qu'il aurait eu connaissance depuis longtemps de la nature métallique du thallium et des propriétés essentielles de ce nouveau corps simple.

Le point d'histoire qui nous occupe, car en chimie la découverte de chaque nouveau corps simple a sa légende ou son histoire, est donc réglé par deux dates authentiques : l'une du 30 mars 1861, où M. Crookes annonce l'existence d'un corps

nouveau qu'il croit non métallique, caractérisé par une brillante raie verte; l'autre du 16 mars 1862, où M. Lamy fait connaître le nouveau métal en qui se retrouve cette propriété et qui la possède seul.

C'est dans la fabrique d'acide sulfurique de notre savant confrère M. Kuhlmann, parmi les boues des chambres de plomb alimentées par des pyrites belges, que M. Lamy a découvert le thallium, et qu'il a pu le rencontrer en quantités assez considérables et sous une forme qui en rend l'extraction facile; car, à l'aide d'un petit nombre de manipulations, il peut être ramené à l'état de sulfate ou de chlorure, combinaison d'où le métal lui-même peut être facilement séparé par le zinc qui prend sa place et le précipite en cristaux à la manière du plomb.

L'Académie nous permettra de signaler à son attention l'importance que prennent, dans des cas du genre de celui qui nous occupe, des caractères absolus comme ceux que donne l'analyse spectrale. On va voir qu'il a fallu à M. Lamy, outre ses solides connaissances et sa pénétration naturelle, un guide aussi certain pour n'être pas dérouté dès les premiers pas dans cette étude.

En effet, si la raie verte n'eût pas été là pour constater sans cesse qu'on n'avait point affaire à du plomb ou à un alliage plombeux, que de raisons chimiques pour penser qu'il en était ainsi!

Ce métal qui se sépare, comme le plomb, de ses dissolutions salines au moyen du zinc, présente l'apparence du plomb. Il en a presque la couleur, se raye comme lui et se coupe de même. Il produit sur le papier une trace analogue à celle du plomb. Il a la même densité que lui et le même point de fusion à peu près. Il possède la même chaleur spécifique. Ses dissolutions précipitent en noir par l'hydrogène sulfuré, en jaune par les iodures, en jaune par les chromates, en blanc par les chlorures, comme celles du plomb.

N'hésitons donc pas à dire que, sans le secours de l'analyse spectrale, ce curieux et important métal eût facilement été méconnu; que, même avec ce secours, il était facile de s'y méprendre, et que M. Lamy a fait preuve d'une grande sagacité lorsqu'il a rangé sans hésitation un métal qui ressemble au plomb par tant de propriétés essentielles, à côté des métaux alcalins, du potassium et du sodium, auxquels il ressemble si peu.

Le thallium, dont nous avons étudié les principales propriétés, est un métal parfait, doué au plus haut degré de l'éclat métallique, soit lorsqu'on en examine une coupure fraîche, soit lors-

qu'on le prend en lingots fortement chauffés dans l'hydrogène et refroidis dans ce gaz. Il est moins bleu que le plomb, moins blanc que l'argent, et se rapproche plutôt par sa teinte de l'étain ou de l'aluminium que de tout autre métal.

A la température de 100 degrés, il se ramollit. De nouveaux arrangements dus à la cristallisation se produisent dans les lingots qu'on maintient pendant quelque temps à cette température; ils se manifestent, comme l'a vu M. Regnault, par l'apparition d'un beau moiré qui se produit quand on les trempe dans l'eau. Celle-ci décape la surface des lingots à la manière des acides.

Chauffé au chalumeau, le thallium présente des phénomènes caractéristiques. Il fond rapidement et s'oxyde en répandant une fumée sans odeur, ou qui rappelle seulement l'odeur du noir de fumée, blanchâtre par moments, mais mêlée de tons rougeâtres ou violets. Il continue à fumer longtemps, même après qu'on a cessé de le chauffer. Quand on laisse refroidir le globule principal, on le retrouve entouré de petites gouttelettes de métal volatilisé.

Dans un tube fermé par un bout, il fond à la flamme de la lampe à alcool, s'oxyde rapidement, et fournit un oxyde qui, à chaud, rappelle l'aspect des rubines (sulfurés métalliques), et qui, refroidi, se rapproche davantage de certaines litharges; c'est le protoxyde de thallium uni à la silice du verre.

Dans un tube ouvert aux deux bouts et muni d'un renflement, si l'on chauffe un globule du métal à la lampe à alcool, en tenant le tube incliné pour favoriser le passage de l'air, on voit bientôt le métal fondre, s'oxyder en formant la couche brune ordinaire d'oxyde fondu; mais, de plus, en émettant une abondante fumée qui se condense en partie à peu de distance du renflement en une poussière amorphe rougeâtre ou violette.

Quand on place un globule de métal dans une coupelle chauffée au rouge, et qu'on plonge celle-ci dans l'oxygène, le métal brûle vivement avec éclat, et s'oxyde en donnant naissance à un oxyde fondu qui présente une apparence scoriforme et qui pénètre dans la pâte de la coupelle. C'est du peroxyde de thallium, ou un mélange de protoxyde et de peroxyde.

M. Lamy a reconnu que le thallium peut former deux oxydes: le protoxyde, base analogue à la potasse soluble et fortement alcalin; le peroxyde, qui donne de l'oxygène sous l'influence des acides à chaud, et qui peut se convertir en un chlorure qui, par la chaleur, abandonne une partie de son chlore.

Les chimistes remarqueront que le protoxyde de thallium, qui correspond à la potasse, loin d'avoir, comme cet alcali, une affinité puissante pour l'eau, perd son eau avec la plus grande facilité par la chaleur ou même à froid dans le vide. Il reste un oxyde anhydre rougeâtre, tandis que l'oxyde hydraté est blanc jaunâtre. Du reste, l'oxyde s'hydrate ou se déshydrate avec la même facilité.

Les chimistes remarqueront encore que le peroxyde de thallium n'a donné aucun signe de la formation de l'eau oxygénée dans les expériences auxquelles M. Lamy l'a soumis.

Le thallium brûle dans le chlore sec, il se combine à chaud avec dégagement de chaleur; il forme trois chlorures dont l'un correspond au sel marin, l'autre au sesquichlorure de fer, le troisième est un bichlorure qui correspond au sublimé corrosif. Le protochlorure est blanc, fusible, peu soluble, et, préparé par la voie humide, se précipite en gros et lourds flocons à la façon du chlorure d'argent. Le thallium peut former encore des chlorures supérieurs au bichlorure, mais leur composition n'est pas définie.

Le protobromure et le protoiodure ont seuls été étudiés. Ils ressemblent aux composés correspondants du plomb.

Le cyanure de thallium est soluble. Cependant il se forme un précipité cristallin de ce produit quand on mêle les dissolutions concentrées de cyanure de potassium et d'un sel de thallium.

Le sulfure de thallium, qui s'obtient par précipitation, est brun noir. Il ressemble au sulfure de plomb. Toutefois, il s'oxyde plus aisément à l'air et se convertit en sulfate incolore et soluble.

Le thallium est très-lentement attaqué par l'acide chlorhydrique même concentré et bouillant. Il l'est au contraire rapidement par l'acide nitrique et l'acide sulfurique; ce dernier, concentré et chaud, le dissout avec une rapidité qui contraste avec la lenteur qu'il met à attaquer le plomb.

Relativement à l'action des acides, le thallium offre d'ailleurs une opposition complète de caractères avec l'un des derniers venus de la série des métaux, l'aluminium : ce dernier, étant dissous vivement par l'acide chlorhydrique qui n'attaque pas le premier, et résistant à l'acide nitrique qui dissout facilement le thallium.

Le thallium, à l'état de protoxyde, forme avec les acides carbo-

nique, azotique, sulfurique et phosphorique, des sels solubles et cristallisables. Le carbonate est un sel très-caractéristique.

Les sels formés par le protoxyde de thallium avec les acides organiques qui ont été étudiés par M. Kuhlmann fils, sont l'oxalate et le bioxalate, le tartrate, le paratartrate, le malate, le citrate, le formiate, l'acétate et quelques autres moins importants; tous ces sels sont solubles, et quelques-uns, d'après M. de Laprovostaye, sont isomorphes avec les sels de potasse correspondants.

Le thallium est donc un métal nouveau bien caractérisé.

Il se distingue de tous les autres corps réputés simples par la belle raie verte qu'il fournit à l'analyse spectrale, et qui correspond au numéro 1442 du spectre type publié dans les Mémoires de l'Académie de Berlin, par M. Kirchhoff.

On pourrait conclure de l'examen du spectre solaire que le thallium ne fait pas partie des éléments qu'on a reconnus dans la constitution de l'atmosphère du soleil.

Le thallium fait indubitablement partie de la famille des métaux alcalins, dont le nombre, par les découvertes récentes et par celle de ce corps important, se trouve doublé. Au commencement du siècle, on ne connaissait que deux de ces métaux, le potassium et le sodium, auxquels le lithium était venu s'ajouter il y a quarante ans. Depuis trois ans, il a été découvert trois métaux nouveaux de cette famille, le rubidium, le césium et le thallium enfin, tous les trois signalés par l'analyse spectrale.

Il est bien permis d'espérer d'après cela que le nombre de ces métaux et celui des métaux en général est destiné à recevoir de l'emploi de ces nouvelles méthodes analytiques une extension considérable et rapide, de nature à encourager toutes les recherches.

Parmi les métaux alcalins, le thallium se place à l'extrémité opposée d'une échelle dont le lithium constitue le premier terme et dont les poids équivalents marquent les divers degrés. Ces poids sont, en effet, les suivants :

Lithium.	7
Sodium..	23
Potassium.	39
Rubidium.	85
Césium.	123
Thallium.	204

Il a été remarqué à ce sujet :

1° Que l'équivalent du sodium est exactement la moyenne des équivalents du potassium et du lithium $\frac{39+7}{2}=23$;

2° Qu'en ajoutant le double du poids du sodium au poids du potassium, on obtient le poids du rubidium : $46+39=85$;

3° Qu'en ajoutant le double du poids du sodium au double du poids du potassium, on obtient à peu près le poids du césium : $46+78=124$;

4° Qu'en ajoutant le double du poids du sodium au quadruple du potassium, on obtient à peu près le poids du thallium : $46+156=202$.

Ces considérations sont de nature à appeler l'attention des chimistes, et sans leur attribuer une valeur trop absolue, que les chiffres actuels ne justifieraient pas, elles montrent de nouveau tout l'intérêt qui s'attache à la comparaison attentive des équivalents des corps appartenant aux mêmes familles.

Les métaux alcalins présentent cette particularité que, pour les faire rentrer dans la loi de Dulong et Petit, c'est-à-dire pour obtenir que les chaleurs atomiques de ces corps fussent égales aux chaleurs atomiques des autres métaux, il a été nécessaire de réduire de moitié les poids qui leur étaient attribués. Le thallium n'échappe point à cette règle. Son équivalent serait égal à 204; mais sa chaleur spécifique, déterminée par M. Regnault, dont nous joignons une note à ce sujet au présent rapport, étant égale à 0,03355, il faudrait réduire son atome à 102.

De même que la potasse a pour formule atomique K^2O, le protoxyde de thallium aurait pour formule Tl^2O.

Le volume atomique de ce métal serait égal à 8,5, et si on ne le compare point aux volumes atomiques du potassium et du sodium, c'est que ceux-ci offrent des anomalies extraordinaires qui n'ont point jusqu'ici appelé suffisamment la méditation des chimistes.

Bornons-nous à remarquer que la série des métaux alcalins actuellement connue présente un corps qui possède un équivalent si léger, qu'il prend place près de l'hydrogène, c'est-à-dire le lithium, et un corps, le thallium, qui offre un équivalent si lourd, qu'il se range à côté du bismuth, métal qui possède le plus pesant des équivalents.

On le voit, le cercle de nos connaissances ne s'étend pas seule-

ment par la découverte de ces corps nouveaux, en raison des faits dont ils enrichissent la science pratique, mais surtout en raison des vues que leur étude révèle, des lois qu'elle fait pressentir, et de cet aspect plus libre et plus général, sous lequel elle nous apprend à envisager les propriétés des êtres, leurs analogies, leurs différences, leur classification et même leur nature et leur essence.

Par ces motifs, et en prenant en considération les difficultés vaincues par l'auteur, la netteté de ses résultats et leur importance, nous avons l'honneur de proposer à l'Académie de décider que son mémoire fera partie du *Recueil des savants étrangers.* »

Nous ne ferons aucune réflexion, la commission avait mission pour juger, et M. Balard est venu ajouter à son jugement l'opinion émise, ou mieux la conviction formulée à Londres par l'ensemble des chimistes anglais et français; la cause est donc finie, à moins que la Société royale de Londres n'intervienne en faveur de M. Crookes. Nous avons cru, nous, assister à une seconde édition de la découverte de l'iode, dans laquelle Courtois était remplacé par M. Crookes et Gay-Lussac par M. Lamy, dans laquelle aussi Courtois conserva ses droits d'inventeur.

— M. Mathieu, au nom du Bureau des longitudes, présente l'*Annuaire* pour l'année 1863. La déclinaison et l'inclinaison magnétiques n'ont pas été mesurées en 1862; on a donc conservé les valeurs 19° 26',3 N.-O.; 66° 7',2 données en 1861.

Le discours prononcé par M. Laugier aux funérailles de M. Brunner, artiste attaché au Bureau des longitudes, sera lu avec un vif intérêt et non sans attendrissement. Nous y avons vu avec bonheur que M. Brunner serait dignement continué par ses deux fils Émile et Léon.

F. Moigno.

VARIÉTÉS.

Sur la fluorescence.

Par M. Stokes.

M. Joseph Silbermann nous communique un excellent résumé de tout ce qui concerne le charmant phénomène de la fluorescence, résumé fait par l'habile physicien et mathématicien

anglais, M. Stokes, qui désigna le premier cette curieuse série de faits, du nom aujourd'hui reçu partout de fluorescence. Nous nous empressons de traduire et de publier cette courte notice, parce qu'elle rend parfaitement à chacun ce qui lui est dû, et qu'elle rectifiera de petites erreurs qui ont pu nous échapper. On sait depuis longtemps que certaines substances ont la propriété de fournir des solutions qui, quoique parfaitement transparentes par transmission, manifestent par réflexion une sorte d'opalescence de nuance tout à fait différente de celle dont se revêt la lumière transmise.

L'écorce de marronnier, par exemple, contient une substance semblable, à laquelle, en raison de cette propriété les anciens chimistes allemands donnèrent d'abord le nom de *schillerstoff.* Sir David Brewster découvrit que, lorsqu'on faisait pénétrer au sein d'une solution alcoolique de chlorophylle ou de matière verte des feuilles, un rayon de lumière solaire concentrée par une lentille, la route du rayon dans le fluide était tracée par une couleur rouge de sang. Ce phénomène, qu'il désigna du nom de *dispersion interne*, et qu'il semble avoir attribué à la lumière réfléchie par les particules en suspension, fut observé et étudié par l'illustre physicien dans un grand nombre de substances, parmi lesquelles nous citerons, entre plusieurs autres, une variété verte de spath-fluor qui apparaissait bleue par réflexion. Sir David prouva que cette couleur bleue n'était pas superficielle, mais qu'elle provenait de la dispersion intérieure (Édinburg, *Transactions*, vol. XVI, partie II, réimprimé dans le *Phil. Mag.* pour juin 1848).

Dans les *Transactions philosophiques* pour 1845, sir John Herschel décrivit un phénomène remarquable, qu'il découvrit en étudiant la couleur bleue émise par les solutions diluées de sels de quinine. Il trouva que cette couleur bleue provenait d'une couche peu épaisse, adjacente à la surface par laquelle la lumière pénétrait dans le fluide ; il vit aussi que les rayons bleus ainsi produits traversaient librement le fluide ; et que la lumière incidente, après avoir passé une fois à travers une couche de liquide d'épaisseur modérée, quoique restée la même en apparence, a subi une modification, ou analyse mystérieuse, qui la rend incapable de produire de nouveau une couche de lumière bleue au sein des autres portions du liquide sur lequel on la fait tomber. En réfléchissant sur ce mode particulier d'analyse découvert par sir John Herschel, M. le professeur Stokes

fut conduit à reconnaître que la lumière bleue émise par les solutions de quinine est produite, non par les rayons bleus du spectre, mais par les rayons plus réfrangibles que le bleu, et plus encore par les rayons invisibles dont l'existence est connue. (*Phil. trans.* pour 1852. p. 463). Le moyen le plus direct de mettre en évidence ce fait capital, consiste à former un spectre bien défini et à le faire tomber sur une solution de quinine. A partir du milieu du violet, et jusque dans les régions les plus réfrangibles et invisibles du spectre, la route des rayons incidents au sein du liquide est marquée par une lumière bleu de ciel qui rayonne dans toutes les directions, comme si le fluide était devenu momentanément lumineux par lui-même.

Les rayons bleus ainsi produits, lorsqu'on les analyse par le prisme, donnent un spectre continu entre certaines limites. Ils ont la propriété des autres rayons bleus de même composition, et, par conséquent, ils traversent librement les fluides qui sont transparents pour la lumière bleue. Cependant, les rayons invisibles auxquels il faut attribuer en très-grande partie l'effet produit, sont absorbés avec une grande énergie : si la lumière qui a traversé une épaisseur modérée du fluide ne semble pas changée pour l'œil, c'est précisément parce que les rayons qu'elle a perdus étaient des rayons invisibles; mais elle a réellement perdu la faculté de produire une couche de lumière bleue au sein de la solution de quinine. En tant que les rayons incidents sont absorbés, et qu'à leur place on voit rayonner, dans toutes les directions de la portion du fluide où l'absorption a eu lieu, des rayons de réfrangibilité différente, on peut dire que la portion efficace de la lumière incidente a *changé de réfrangibilité;* et cette expression indique d'une manière très-brève les particularités les plus saillantes des faits observés.

Une fois mis en évidence, le phénomène du changement de réfrangibilité se montra extrêmement commun ou répandu; il embrassa les cas les plus frappants de la dispersion interne signalée par sir David Brewster; en particulier, les cas de la lumière émise par la variété de spath-fluor dont il a déjà été question. Lorsqu'un corps fluorescent, c'est-à-dire un corps doué de la propriété que nous venons de définir, est examiné au contact d'un spectre bien défini, on trouve, qu'à partir d'un point du spectre qui varie avec la substance examinée et en marchant dans la direction des rayons les plus réfrangibles, les rayons absorbés déterminent la substance à émettre des rayons d'une réfrangibilité

différente, et d'une réfrangibilité que l'observation montre toujours plus faible ou plus basse que celles des rayons actifs.

La couleur des rayons émis dépend uniquement de leur réfrangibilité, et n'a absolument aucune relation avec celle des rayons actifs, ni avec cette circonstance que les rayons actifs appartiennent à la partie visible ou invisible du spectre. Ainsi, les substances fluorescentes, en émettant de la lumière sous l'influence des rayons invisibles, rendent sensibles à l'œil et à l'observation directe la présence ou l'absence de ces rayons invisibles, et, dans le cas de leur présence, leur trace au sein de la substance ; à ce point de vue, on peut dire qu'elles rendent visibles les rayons invisibles. Les apparences ainsi produites sont, dans certains cas très-frappantes, et en s'aidant des milieux absorbants, on peut produire quelques effets remarquables de ce genre avec la lumière diffuse ordinaire. (*Phil. trans.*, pour 1854, p. 385.) On voit ainsi très-facilement que le verre est opaque et le quartz transparent pour les rayons de très-haute réfrangibilité. En se servant d'une lentille et d'un prisme de quartz, on constate que le spectre solaire s'étend, à partir de l'extrême rouge, sur une longueur plus que double de la longueur du spectre visible ; et que si le spectre est produit avec la lumière électrique, sa longueur totale est six ou huit fois celle du spectre visible. (*Proceedings de l'Institution royale ;* feb. 1853.)

Quant à la cause de la fluorescence M. le professeur Stokes suppose (*Phil. trans.*, pour 1852, p. 548), que les vibrations éthérées incidentes font vibrer les dernières molécules des substances sensibles ; et que ces molécules deviennent à leur tour de nouveaux centres d'ébranlement, d'où émanent dans toutes les directions des ondulations éthérées s'accordant dans leur durée périodique, non avec celle des ondes primitivement incidentes et qui ont déterminé l'ébranlement, mais avec celle du mouvement vibratoire que les molécules du milieu sensible sont disposées à prendre. Cette hypothèse exige que la fluorescence ait une certaine durée, la durée au moins du temps nécessaire à la production d'un très-grand nombre de vibrations ; mais comme des millions de millions de vibrations lumineuses peuvent s'exécuter en une seconde, la durée que cette hypothèse attribue à la fluorescence ne l'empêchera pas de paraître presque instantanée.

M. Edmond Becquerel, qui a étudié avec tant de soin les phénomènes en rapport intime avec la phosphorescence, a imaginé un instrument très-ingénieux, appelé par lui phosphoroscope, pour

l'étude des phosphorescences de courte durée et la constatation d'une durée réelle dans les effets de la fluorescence (*Annales de chimie*, tom. LV, p. 5). Avec cet instrument M. Becquerel a réussi à démontrer, dans le cas du nitrate d'urane cristallisé et de plusieurs autres substances remarquables par leur fluorescence intense, l'existence d'une puissante phosphorescence de courte durée. Quoique l'existence d'une durée réelle dans la luminosité des liquides fluorescents n'ait pas encore été mise en évidence, on ne peut nier que les recherches de M. Edmond Becquerel tendent à prouver que la fluorescence n'est qu'une phosphorescence de durée très-courte.

Il est remarquable que, dans un mémoire publié en 1842 (*Phil. trans.*, pour 1842, p. 194), sir John Herschel ait fait mention de la prolongation extraordinaire du spectre reçu sur un papier lavé avec la teinture de curcuma, sans soupçonner toutefois que cette visibilité fût due à l'action des rayons très-réfrangibles, en tant que très-réfrangibles. Dans un mémoire de 1848 (*Annales de chimie*, tome IX, p. 320), M. Becquerel, de son côté, constata que lorque le spectre est projeté sur certains papiers, préparés avec des substances phosphorescentes, la portion la plus réfrangible, ordinairement invisible et située au delà du violet, était rendue visible par l'écran, mais seulement aussi longtemps qu'elle se projetait sur l'écran. Ce phénomène, disait M. Becquerel, peut n'être qu'une phosphorescence brillante de courte durée; mais en voulant ainsi rattacher ce phénomène aux cas déjà connus de phosphorescence, il en méconnut la véritable signification, et ne soupçonna même pas que la couleur bleue, émise, par exemple, par la solution diluée de sulfate de quinine, fluide dont il étudia l'action absorbante au moyen de la photographie, et dont il signale expressément le dichroïsme, était produite de fait par les rayons invisibles du spectre.

F. Moigno.

Imprimerie de W. Remquet, Goupy et Cie, rue Garancière, 5.

A. Tramblay, *Propriétaire-Gérant.*



NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Observatoires du midi. — Plusieurs journaux ont annoncé que M. Le Verrier a quitté Paris, afin de visiter quelques-unes des localités du midi les plus favorablement situées pour l'installation des nouvelles stations astronomiques. C'est sans doute une erreur; il aurait fallu dire que M. Le Verrier est allé prendre des mesures pour l'organisation des observatoires de Marseille et de Montpellier, stations définitivement arrêtées.

— Nous nous empressons d'annoncer l'apparition de la seconde année des *Causeries scientifiques* de M. Henri de Parville ; l'espace et le temps nous manquent aujourd'hui pour faire quelques emprunts à ce charmant volume. Structure de la terre, photographie microscopique, vaisseaux cuirassés, lune rousse, chemin de fer glissant, nœud vital, comètes de 1862, Exposition de Londres, analyse spectrale, aciers français, tunnel des Alpes, vitesse de la lumière, mal de mer, etc., etc., tels sont les sujets que l'auteur a traités avec cette grâce et ce talent qui lui sont habituels.

— Qu'il nous soit aussi permis de signaler l'*Annuaire du Cosmos* pour 1863 ; c'est la cinquième année de cette publication, à la rédaction de laquelle ont bien voulu concourir MM. Seguin aîné, Radau, de Parville, Mérit. Citer ces noms, c'est assurer le succès de notre nouveau volume, et nous espérons que nos lecteurs lui feront bon accueil. Nous donnons sur la couverture de cette livraison le titre des matériaux qu'il contient.

Panification mécanique. — Il n'est question en ce moment que du pain sans ferment de M. le docteur Dauglisch, pain fabriqué mécaniquement, sans intervention de la main humaine. On s'étonne que le *Cosmos* reste étranger aux expériences qui se font en ce moment à la boulangerie des hôpitaux. Nous répondrons tout simplement que nous avons dit du procédé Dauglisch tout ce qu'on pouvait en dire, il y a déjà cinq ans. L'article inséré dans la livraison du *Cosmos* du 29 janvier 1858 était tout aussi complet que l'article de M. Turgan, dans *le Moniteur* du 15 décembre 1862. Nous ne croyons pas, d'ailleurs, à la réussite de ce mode de fabrication.

Projectile tout-puissant. — A en croire les journaux de New-York, l'Amérique du nord serait entrée en possession d'un projectile auquel les monstres cuirassés de la France, de l'Angleterre et de la Russie ne sauraient résister. Il pourrait traverser une plaque de fer de 10 pouces et une planche de chêne solide de 20 pouces aussi facilement qu'une planche d'un pouce. Les Américains du nord sont très-gascons, et rien n'oblige à les croire. Il semble toutefois que le capitaine Ericsson aurait résolu un grand et beau problème : celui de tirer un canon, du poids de 21 tonnes, de 15 pouces de diamètre au sein d'une tourelle de 7 m. de diamètre, sans même que l'extrémité de la pièce sorte du sabord. Le recul serait réduit presque à rien (50 à 60 centimètres), et ni le bruit ni la fumée n'incommoderaient les personnes réunies dans l'étroit espace de la tourelle. Cette énorme pièce, en outre, était facilement manœuvrée par quatre hommes, tandis que les canons Armstrong, de 14 tonnes, exigent 25 hommes pour être passablement servis. Enfin, le *Passaric* (c'est le nom du vaisseau qui portait la tourelle et le canon monstre), était à peine ébranlé par le tir ; les personnes à bord ne sentaient pas plus de mouvement que si elles avaient eu le pied sur un rocher. Est-ce possible !

Les moutons de Panurge. — Tous les grands journaux de Paris, et probablement tous les petits journaux de province, ont reproduit sans réflexion aucune cet incroyable article : « Le plus grand diamant du Nord-Amérique (*qu'est-ce que c'est que le Nord-Amérique ?*) se montre maintenant à Boston. On l'a trouvé, il y a environ un an, dans la partie septentrionale de la Caroline du nord, sur la frontière virginienne, près des montagnes Bleues. Son poids brut était de 24 carats, et taillé il en pèse près de 12. On l'estime de 10 000 à 13 000 liv. sterl., 2 500 000 à 3 250 000 francs. » Deux ou trois millions un diamant de 12 carats ! Et voir cette triste bévue faire le tour du monde ! Un carat pèse seulement 205 milligrammes et demi, et la valeur d'un diamant taillé s'obtient approximativement en élevant au carré le double de son poids en carats et multipliant par 50 francs. A ce taux, le plus gros diamant de l'Amérique du nord vaudrait 27 800 francs. Le maladroit qui a traduit ce petit article des journaux américains a sans doute remplacé les drachmes par des carats. Douze drachmes feraient 21,24 grammes, et un diamant de 21 grammes est une magnificence. Le Koh-i-Noor pèse 20,9 grammes ; le diamant du rajah de Mattan, à Bornéo, 78 grammes ; le diamant de l'empereur de Russie 41 grammes ; celui de l'empereur d'Autriche 30 grammes ; le régent

de France, 20 grammes ; l'Étoile du sud, de M. Alphen, 25 grammes. Ce qu'il y a de plus extraordinaire dans l'étourderie que nous signalons, c'est que M. Paul Dalloz, du *Moniteur*, dans un article *ex professo*, après avoir rappelé les poids de tous les diamants célèbres, ajoute à son tour : « A la liste de ces étoiles terrestres il faut ajouter le plus grand diamant du North-Amérique..... la taille l'a réduit à 12 carats (moins de 2 grammes et demi). » Et les journalistes se disent les éclaireurs du genre humain ! Quelques jours auparavant, tous les journaux avaient affirmé qu'en 1862 la vente des timbres-poste produirait 511 millions ; ce chiffre énorme n'avait nullement effrayé les ciseaux des secrétaires de la rédaction. La *Gazette de France* seule s'est aperçue plus tard de la bévue ; à 511 millions de francs elle a substitué le lendemain 511 millions de timbres-poste, valant en moyenne 50 millions de francs.

Astronomie.

Les deux comètes. — La seconde comète de M. Bruhns avait été vue le 28 novembre par M. Respighi, directeur de l'Observatoire de Bologne ; elle portera donc la désignation *comète III*, 1862, tandis que la première comète de M. Bruhns sera désignée comme Iʳᵉ de 1863, parce qu'elle passe au périhélie en février 1863. Le 28 novembre, au matin, la comète III présentait l'aspect d'une nébulosité condensée au centre, sans noyau distinct, et d'un diamètre de 3 minutes. Elle a été aussi observée à Altona. Le *Monitore di Bologna* du 15 décembre renferme les éléments suivants, calculés par M. Respighi, avec ses observations des 28 novembre, 4 et 11 décembre :

Comète III, 1862.

Passage au périhélie...	Déc.	27,8841.
Longitude du périhélie.	.	125° 15′ 49″
Longitude du nœud . . .	.	355 34 33
Inclinaison	.	41 58 15
Distance périhélie . . .	.	0,801121

Mouvement rétrograde.

Cette orbite, pas plus que l'orbite de la première comète de Bruhns, ne rappelle aucune des comètes déjà connues. D'après les éléments ci-dessus, la comète III a traversé l'écliptique le 28 novembre. Elle a aujourd'hui une déclinaison australe si grande qu'elle n'est plus visible sous nos latitudes, tandis qu'elle est bien située pour les observateurs de l'hémisphère sud, qui la

verront peut-être même à l'œil nu. Il est, du reste, possible que nous la revoyions; au mois de janvier, elle commence à remonter vers l'équateur, et après le milieu de février, elle s'en sera assez rapprochée pour qu'on puisse la voir chez nous; seulement, son éclat sera très-faible, et il faudra la chercher dans le crépuscule du soir, à peu de distance de l'horizon. Voici quelques positions de cette comète (pour midi à Berlin), d'après l'éphéméride de M. Bruhns :

1862.	Nov.	30.	$\alpha = 209° \ 0'$	$\delta = -12°56'$	Éclat = 1
	Déc.	24.	212 3	—38 54	4
	«	28.	213 50	—47 4	5
1863.	Janv.	1er.	217 13	—57 1	6
	«	28.	15 32	—45 26	3
	Févr.	17.	20 7	—24 41	1

La première des deux comètes de M. Bruhns a été observée à Leipzick, à Berlin et à Paris (le 16 décembre). M. Bruhns l'a vue d'abord comme une nébulosité diffuse, de 2′ de diamètre. Le 16, elle offrait un noyau assez prononcé qui ressemblait à une étoile de 11me grandeur. Avec les observations des 2, 3 et 4 décembre, M. Engelmann en a calculé les éléments suivants :

Comète I, 1863.

Passage au périhélie : 1863, *fév.* 1·708 Berlin.

Longitude du périhélie. .	34° 18′·5
Longitude du nœud. . .	114 31 ·0
Inclinaison	86 59 ·5
Distance périhélie. . . .	0·70997

Mouvement rétrograde.

D'après ces éléments, la comète a traversé le plan de l'écliptique le 12 ou 13 décembre, et elle se dirige à présent vers la constellation du Bouvier. Le 1er janvier, son éclat sera sept fois plus grand qu'au jour de la découverte, et à cette époque, elle se lèvera déjà vers 1 heure du matin. Voici quelques-unes de ses positions, déduites des éléments ci-dessus, pour midi à Berlin :

1862.	Nov.	30.	$\alpha = 157°40'$	$\delta = - \ 3°19'$	Éclat = 1
	Déc.	16.	175 5	+ 8 27	3
	«	24.	196 15	+22 27	6
	«	28.	214 15	+31 0	6
1863.	Janv.	1er.	236 49	+36 57	7
	«	28.	305 31	+23 51	1

Aurore boréale. — Nous empruntons à une lettre de M. Tempel quelques détails sur l'aurore du 14 décembre, qu'il a observée à Marseille, d'une terrasse élevée qui domine l'horizon. « A 6 h. 24 m., M. Tempel vit un arc lumineux s'élevant jusqu'à l'étoile π d'Hercule, où il avait une teinte rouge vif, tandis qu'il était blanchâtre du côté de la Grande-Ourse. Un segment de couronne se montra pendant quelques secondes. Deux beaux rayons s'élevèrent jusqu'à 20 degrés de hauteur, mais leur forme était fort mobile. D'autres rayons prirent naissance à 6 h. 41 et 42 m. A 7 h. 15 m., nouvelle apparition qui dura jusqu'à 7 h. 26 m. A 9 h. 7 m.; le phénomène reprit avec un éclat incomparable. Depuis la Grande-Ourse jusqu'au Cygne le ciel était inondé de lumière. A 9 h. 39 m., on vit encore une lueur rouge dans la Lyre, puis rien. Le thermomètre marquait 2°,5.

Quelques jours avant, M. Tempel a revu la lumière zodiacale, très-haute, mais moins large à sa base qu'à l'ordinaire. M. Tempel a aussi pu observer sa nébuleuse des Pléiades, dont l'aspect lui paraît toujours le même.

L'aurore boréale a été vue encore à Tournon (Ardèche), et dans le nord de l'Italie. A Bologne on a remarqué à 9 h. 40 m., un nuage blanchâtre qui s'étendait depuis 25 degrés à l'est jusqu'à 40 degrés à l'ouest du méridien astronomique, et s'élevait jusqu'à 30 degrés de hauteur; après quelques instants, il s'est coloré en pourpre vers le haut et en bleu verdâtre du côté de l'horizon. A 9 h. 45 m., première apparition de la couronne de rayons, qui disparaît à 9 h. 48 m.; à 9 h. 51 m., nouveaux rayons qui ne tardent pas à se confondre en un nuage rose, lequel s'évanouit complétement à 10 h. 5 m. Dès 5 h. 15 m. du soir, la déclinaison magnétique s'était accrue jusqu'à 14° 9′ 29″, c'est-à-dire de plusieurs minutes au delà de la moyenne de cette heure; ensuite elle décroissait rapidement, surtout pendant l'aurore; à 10 h. 14 m. elle n'était plus que de 13°9′45″. R. Radau.

Télégraphie électrique.

Télégraphe transatlantique. — M. C.-E. Varley, ingénieur électricien de la Compagnie internationale et transatlantique, énumère dans une lettre que le *Mechanic's Magazine* nous apporte les progrès qui rendent aujourd'hui beaucoup plus facile la communication entre l'Angleterre et l'Amérique : « La préparation de la gutta-percha a été grandement perfectionnée depuis

1857, et son pouvoir isolant est devenu ainsi dix fois plus grand qu'il n'était. Le câble qui unit Dunwich à Zandwoort sur une longueur de 200 kilomètres environ, et qui a été posé en 1858, contient quatre fils conducteurs pesant 34 kilogrammes au kilomètre. Deux des fils sont isolés simplement par deux couches de gutta-percha ; les deux autres sont aussi recouverts de deux couches de gutta-percha ; mais entre les deux couches de gutta-percha on a interposé une couche du composé Chatterton, mélange de goudron végétal et de gutta-percha. Le câble Lowestoft et Zandwoort, fait en 1862, contient quatre fils de mêmes dimensions que ceux du câble de Dunwich, mais chaque fil est isolé par trois couches de gutta-percha, et entre ces couches on a interposé une couche du composé Chatterton. Ces fils ont été essayés en août dernier, et l'expérience a montré que l'isolement du câble de 1862 était onze fois meilleur que de celui du câble de 1858. Le pouvoir conducteur du cuivre a été aussi grandement accru; il est de 25 p. 100, ou d'un quart plus grand pour le câble de 1862 que pour le câble de 1858; la vitesse de transmission croît d'ailleurs, on le sait, avec la conductibilité et dans le même rapport. Enfin les moyens d'épreuves à faire subir aux câbles pendant la fabrication ou après sont aujourd'hui beaucoup plus délicats; des fuites qui auraient échappé en 1858, seraient aujourd'hui facilement mises en évidence.

La vitesse de transmission d'un câble dépend du pouvoir conducteur du cuivre, de ses dimensions et de son isolement; et quelle que soit sa longueur, on peut accroître sa conductibilité presque indéfiniment, en augmentant la grosseur du cuivre, son pouvoir conducteur ou la puissance d'isolement. Les frais de mise en jeu à travers l'Océan pour un câble, ayant un gros fil capable de transmettre 12 mots par minute, ne seront pas plus considérables que si le fil était fin et ne pouvait transmettre que 1 ou 2 mots par minute. Le gros fil, donnant 12 mots par minute, ne coûtera pas d'ailleurs beaucoup plus pour sa couverture extérieure et son immersion que le fil fin donnant seulement 2 mots. Pour faire et poser dans l'Atlantique un câble avec conducteur pesant 25 kilogrammes au kilomètre, il en coûtera 350 000 livres sterling (8 700 000 francs). Pour un câble dont le fil pèserait 175 kilogrammes au kilomètre, la dépense serait de 700 000 livres sterling (17 700 000 francs). On voit qu'il y a économie manifeste à choisir un câble dont la vitesse de transmission soit un peu rapide. Si l'on voulait dépasser la vitesse de

12 mots, les avantages ne continueraient pas à croître dans la même proportion, parce que les opérateurs ne transmettent pas avec la même fidélité à des vitesses plus grandes. La Compagnie de télégraphie transatlantique n'aura que deux stations séparées l'une de l'autre par une distance d'environ 3 000 kilomètres ; elle pourra par conséquent payer assez cher ses employés pour être sûre d'être toujours servie par les plus habiles ; elle pourra aussi faire usage des instruments les plus perfectionnés que la science ait inventés ou inventera. Ce sont là d'excellentes conditions de succès pour son entreprise commerciale. »

Correspondance particulière du COSMOS.

Générations spontanées. — M. Pouchet nous adresse de Rouen, en date du 16 décembre, la lettre suivante :

« En annonçant que MM. Joly et Musset se retiraient du concours sur la question des générations spontanées, il vous a plu de me nommer, et d'ajouter : « Nous n'avons pas le secret de cette « retraite générale avant la bataille engagée. »

Quelques membres de la presse ont pensé, comme vous, qu'il devait y avoir quelque mystère dans un fait aussi significatif.

Je m'expliquerai amplement à cet égard dans la préface de mon œuvre que l'on va immédiatement imprimer, et qui sera livrée à l'appréciation du monde savant. Ainsi donc, votre curiosité sera amplement satisfaite.

Je ne crois pas être démenti en vous disant que les motifs de la retraite des deux courageux savants de Toulouse, car il faut grandement l'être pour soutenir de telles luttes, sont absolument les mêmes que les miens, et que peut-être, ainsi que moi, ils s'apprêtent à les faire connaître. »

PHOTOGRAPHIE.

Influence du tabac sur les épreuves photographiques (note de M. Davanne.) « Nous avons pu constater à deux reprises différentes que la fumée *abondante* du tabac avait une action sur le développement des négatifs. Dans l'une de ces circonstances, un de nos collègues essayait un procédé rapide devant plusieurs photographes réunis qui avaient répandu dans le laboratoire une atmosphère de fumée ; toutes les épreuves vinrent voilées ; le

lendemain j'essayai les même produits après aération de la pièce, et les images sortirent tout à fait pures. Plus récemment, un de mes amis et moi développions des épreuves au procédé Taupenot, dans une même pièce, avec les mêmes produits et dans des conditions identiques; l'un de nous fumait et bientôt son bain de développement se couvrit de réductions au point d'en nécessiter le rejet, tandis que l'autre restait dans de bonnes conditions: Cette anomalie cessa en cessant de fumer. »

De nombreux faits pourraient être cités à l'appui de ceux que M. Davanne signale dans cet article. Les photographes qui ont l'habitude de fumer dans leurs ateliers et quelquefois jusque dans leur laboratoire trouveraient là bien certainement la cause de nombreux accidents qui ne peuvent pas toujours s'expliquer.

Un des principaux photographes de Londres qui prisait nous a dit, il y a déjà longtemps, avoir renoncé à cette satisfaction bien innocente, parce qu'il avait remarqué que la présence de grains de tabac détériorait ses bains et nuisait à ses opérations. (*Le Moniteur de la photographie.*)

Procédé rapide pour opérer à sec de M. Th. Sutton. 1° Nettoyer la glace et la recouvrir d'une solution de gutta-percha dans la créosote.

2° Enduire la glace avec un collodion bromo-ioduré contenant une quantité égale de brome et d'iode combinés avec le cadmium.

3° Sensibiliser, dans un bain de nitrate d'argent pur recristallisé, 1 gr. 80 pour 30 d'eau distillée. Ce bain opérerait bien que neutre, mais pour plus de certitude il est bon de l'aciduler légèrement, sans que la sensibilité en soit affectée.

4° Laver les glaces sensibilisées aussi complétement que possible, afin de les débarrasser de tout nitrate d'argent libre. On ne saurait trop laver.

5° Verser sur la glace, après ce lavage, un enduit préservateur composé de 1 gr. 50 de gomme arabique nouvellement dissoute à froid dans 30 gr. d'eau; on laisse sécher spontanément, mais avant de placer la glace dans le châssis, on la chauffe en l'approchant d'un fer chaud. Une solution ancienne de gomme empêcherait la réusite, de même qu'une glace humide.

6° Développer l'image après l'avoir préalablement mouillée avec de l'eau distillée, puis passer dessus la solution habituelle d'acide pyrogallique additionné d'acide acétique et à laquelle on a ajouté une goutte ou deux de solution de nitrate d'argent. Le développement est aussi rapide que pour les glaces humides.



7° Laver soigneusement. Fixer à l'hyposulfite ou au cyanure. Enfin vernir.

Imprimerie spéciale pour les amplifications. — M. Disdéri qui a, comme on le sait, appliqué sur une large échelle le système d'amplification de M. Wothly, vient d'adresser à ses confrères une circulaire dans laquelle il leur propose de mettre à leur disposition son expérience, ses appareils, ses moyens d'exécution, et d'exécuter, pour leur compte, les grandissements qu'ils ne peuvent entreprendre eux-mêmes. C'est une sorte d'imprimerie spéciale pour les portraits amplifiés qu'il établit ainsi. On lui envoie des clichés ordinaires, et il vous livre des portraits de grandeur naturelle.

Erratum. — M. Ernest Lacan nous prie de relever quelques inexactitudes de notre 24e livraison, 12 décembre, p. 653 : 1° Les dernières œuvres de MM. Disdéri, Laverdet et Soulier se sont produites et ont été grandement admirées, non dans la séance de la Société de photographie, mais dans une réunion qui a eu lieu chez M. Lacan, à l'occasion de la visite de M. Léon Vidal, secrétaire de la Société photographique de Marseille ; 2° le procédé au collodion de M. Janrenaud a été communiqué à M. Lacan personnellement dans la même réunion. F. M.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du lundi 22 décembre 1862.

M. Chatin adresse un Mémoire sur le développement des anthères.

— M. le docteur V. Burq décrit les perfectionnements apportés à son projet de filtration en grand des eaux de rivière par le bateau-filtre, applicable aux besoins des plus grandes villes et des armées en campement. « Les principes qui font la base de ce système, sont : — A. Application de la matière filtrante en couche mince sur des grilles ou parois de soutènement, suivant le principe du filtrage au papier ; B. Multiplication des surfaces filtrantes ; C. Subdivision de toutes ces surfaces en une infinité de petits filtres fonctionnant indépendamment les uns des autres, et venant tous s'ouvrir au dehors par de petites ouvertures distinctes, dont la seule occlusion suffit pour arrêter l'aspiration sur tel ou tel

autre point sans rien changer au voisinage ; Du Nettoyage automatique sans frais.

Appareil. Le bateau-filtre est en fer, à fond plat, de dimensions variables suivant le besoin, traversé de bout en bout, à la façon d'une chaudière tubulaire et dans un but semblable, par des *tuyaux-filtres* formés d'une série de drains très-résistants en terre cuite ou en fonte de fer. Ces drains, de forme et disposition convenables pour favoriser le principe de la multiplication des surfaces filtrantes, sont tapissés intérieurement de diaphragmes cannelés en pierre poreuse artificielle, d'environ 10 décimètres carrés de surface sur 2 à 3 centimètres d'épaisseur, appliqués et lutés, du côté de leurs cannelures, de manière à ce que chaque diaphragme fonctionne isolément et vienne se déverser en vue d'une parfaite aération de l'eau, en un filet distinct, dans la cale du bateau par une petite ouverture ménagée en regard dans la paroi du drain. Des brides circulaires en fer, dont quelques-unes portent un trou d'homme pour donner accès dans les filtres, relient solidement tous les drains et les fixent de même au fond de la cale du bateau. Des grilles de même métal placées à l'ouverture de chaque filtre, les protégent contre l'entrée des corps trop volumineux, et un système de tuyaux et de robinets convenables fait, à volonté, communiquer les filtres ensemble ou isolément, avec un gros tuyau de décharge. Au-dessus des filtres, sur le pont, règnent deux grands réservoirs. Les réservoirs, les filtres et le bateau lui-même s'ouvrent et se ferment à volonté dans la rivière au moyen de vannes à écluse.

Fonctionnement. Le bateau, vide, toutes vannes fermées, ne présentera qu'un très-faible tirant d'eau, ce qui lui permettra de circuler à peu près indistinctement sur toutes les rivières et cours d'eau de quelque importance. Arrivé à destination, il sera solidement amarré dans le sens du courant, puis les vannes des filtres seront ouvertes : aussitôt l'eau s'y engouffrant, on verra le bateau s'enfoncer jusqu'à immersion complète des filtres, puis la filtration commencer et s'opérer d'autant plus vite que la résistance à vaincre n'est que de 2 à 2 centimètres 1/2 d'épaisseur de matière filtrante, et que cette matière, très-poreuse d'ailleurs, peut offrir jusqu'à 6 et 7 000 mètres superficiels de développement. L'eau filtrée sortira à l'état de très-grande division par les nombreuses ouvertures des filtres, et, après avoir subi de la sorte un dernier degré d'aération, viendra se réunir en masse dans la cale du bateau ; de là, de cette cale qu'il sera toujours facile de

charger, au besoin, d'une couche de charbon désinfectant, l'eau sera amenée au dehors par le tuyau de décharge et envoyée à destination à l'aide d'engins convenables.

Nettoyage. Le nettoyage des filtres se fera d'une façon merveilleuse : 1° Automatiquement et incessamment par le courant de la rivière elle-même ; 2° de temps en temps par la filtration en sens inverse, au moyen d'une vanne faisant communiquer directement avec la rivière l'intérieur même du bateau après que les vannes de filtres ont été préalablement fermées ; 3° et très-exceptionnellement par le lavage et le balayage direct à la brosse des surfaces poreuses rendus très-faciles par les dimensions des filtres.

Par les temps de crue, alors que la difficulté du filtrage devient plus grande, on augmentera l'immersion du bateau et on élèvera d'autant la pression dans les filtres, en ouvrant les vannes des deux réservoirs placés sur le pont ; ce moyen d'élever la ligne de flottaison rendra particulièrement des services l'hiver quand la gelée sera à craindre. Lorsqu'il s'agira de fournir de l'eau filtrée à un camp d'instruction militaire, ou à une ville établie sur les bords d'une rivière, de puissants moyens élévatoires n'étant plus nécessaires, il suffira pour envoyer l'eau à destination d'ajouter au bateau-filtre une double pompe qui sera mue soit par une ou deux paires de roues à aubes, soit par une petite locomobile établie sur la partie libre du pont.

Débit. Le débit d'un semblable appareil sera très-considérable, et déjà l'on peut affirmer qu'un bateau-filtre d'environ 25 mètres de long sur 6 mètres de large pourrait faire aisément le service pour toute une armée comme celle que le gouvernement réunit tous les ans au camp de Châlons ; et que deux bateaux-filtres, d'environ 50 mètres de long sur 10 mètres de large, représentant ensemble, à l'aide de dispositions particulières que nous ferons bientôt connaître, un développement de surfaces filtrantes de 10 000 mètres superficiels, suffiraient à l'alimentation d'une population d'un million d'âmes ; le prix de l'eau filtrée et aérée par ce procédé ne ressortirait point, tous calculs faits, à plus de 1/2 centime le mètre cube. Encore même ce chiffre de 1/2 centime pourrait-il, suivant l'auteur du projet, en quelques cas, descendre de moitié, nous dirons une autre fois comment, à propos de l'exposition d'un projet pour la filtration des eaux du canal qui alimente la ville de Marseille.

Dans la dernière séance de l'Académie de médecine, M. le docteur Gibert opposait le bateau-filtre du docteur Burq à M. Poggiale,

qui niai la possibilité de filtrer en masse suffisante et à bon marché pour les besoins d'une ville comme Paris :

« Vous m'objectez que pour satisfaire aux besoins de toute la population, il faudrait filtrer la Seine tout entière. Je réponds que cela n'est pas nécessaire, mais quand ce serait nécessaire, je me fais fort de montrer mardi prochain à l'Académie un appareil très-simple avec lequel on pourrait, si on le voulait, filtrer à bas prix toute l'eau de la Seine. »

— M. Volpicelli demande l'insertion dans les Comptes rendus de la détermination d'une intégrale qui joue un rôle important dans la théorie des nombres.

— Le nom de l'auteur d'un procédé sur la décortication du blé par l'eau de chaux bouillante nous est échappé.

— M. Charrière communique une modification de son mode de traitement des névralgies et des douleurs rhumatismales, par un mélange de chlorure d'or et de chlorure de sodium.

— Son Excellence le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics fait hommage à l'Académie du volume consacré à l'enquête sur l'épidémie cholérique de 1854.

— M. Morren, doyen de la Faculté des sciences de Marseille, signale l'aurore boréale du 14 décembre comme ayant été très-brillante sur l'horizon de cette grande ville ; nous le savions déjà.

— Son Excellence le ministre d'État approuve le choix fait par l'Académie, de lundi prochain, 29 décembre, pour sa séance publique annuelle.

— Le même ministre transmet le décret qui confirme l'élection de M. Pasteur comme membre titulaire de la section de minéralogie et de géologie en remplacement de M. de Sénarmont. Sur l'invitation du président, M. Pasteur prend place parmi ses confrères.

— M. Neveu demande l'examen, par une commission, de ses signaux intra-stationnaires.

— M. Mathieu, au nom d'une commission dont il faisait partie avec MM. Poncelet, Élie de Beaumont et le maréchal Vaillant, fait un rapport sur huit Notes ou Mémoires successivement présentés par M. Dausse, ingénieur en chef des ponts et chaussées, sur la question capitale des inondations et de l'endiguement des rivières. Faire ressortir ce qu'il y a de mérite éminent dans les études de M. Dausse était pour M. Mathieu un devoir de justice distributive sans doute, mais aussi un hommage à la mémoire de son illustre beau-frère François Arago, qui avait la plus grande

confiance dans le talent et l'expérience de l'habile et infatigable ingénieur. On n'exagère rien en affirmant que M. Dausse est, comme l'a dit M. Mathieu, de tous nos hydrauliciens, le plus versé dans l'application des principes de la science et des données de l'observation à la régularisation des grands cours d'eau. Après avoir fidèlement analysé chacun des mémoires présentés, M. Mathieu conclut à l'insertion d'un extrait de chacun, ou mieux d'un travail d'ensemble, dans les volumes des savants étrangers, ce qui est, comme nos lecteurs le savent, la plus grande des faveurs académiques. Espérons que ce nouveau titre de gloire vaudra à M. Dausse l'avancement qu'il mérite, et qui le mettrait à même de mener à bonne fin des recherches capitales qui ont rempli toute sa vie.

— M. Combes présente, de la part de M. Girard, une Note sur une nouvelle application de l'eau pour supporter les pivots tournants des machines :

« J'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie, dans sa séance du 21 avril dernier, le résultat expérimental des surfaces glissantes, pour réaliser un nouveau système de locomotion, sous la dénomination de *chemin de fer glissant.* J'avais à cette époque fait aussi des expériences sur l'application du nouveau principe ayant pour but de donner immédiatement un résultat industriel. Je suis heureux aujourd'hui de faire connaître à l'Académie non-seulement le résultat de ces expériences, mais aussi une application du système qui fonctionne depuis neuf mois consécutifs, et sans qu'on ait pu découvrir des traces d'usure jusqu'à présent sur les surfaces en fonction. Pour cette application, j'ai eu l'occasion de faire construire deux turbines pour la filature de Posaccio (Lac Majeur) de la force de 135 chevaux chacune, alimentées par une chute d'eau de 50 mètres. La grande vitesse que devait prendre le moteur, et les très-fortes charges de lignes d'arbres et autres qu'il fallait supporter, m'avaient mis dans l'impossibilité d'appliquer le pivot ordinaire. Je n'avais pas à hésiter : c'était le moment ou jamais de chercher à y appliquer les surfaces glissantes. J'ai imaginé à cet effet deux plateaux en fonte de fer de $0^m,300$ de diamètre, l'un fixe, supporté par le radier du canal de fuite, l'autre mobile, fixé sur le prolongement de l'arbre, au-dessous de la turbine. L'eau, prise directement dans la conduite d'alimentation des turbines, pénètre par un orifice sous le milieu de la surface annulaire du plateau supérieur, se répand dans un premier et grand compartiment, puis elle traverse, en soulevant

ledit plateau, les petits compartiments, pour s'échapper ensuite par l'intérieur et l'extérieur de l'anneau, et empêche ainsi tout contact entre les surfaces métalliques et fait disparaître tout frottement destructeur. Le pivot ordinaire, qui avait été conservé pour en cas, et qui se trouve à la partie supérieure de l'arbre afin d'en prendre tous les soins possibles, a été substitué au pivot glissant; mais, au bout d'une demi-heure de marche, il s'est produit un échauffement tellement intense qu'il a nécessité l'arrêt du moteur: sa destruction était visible; c'est d'ailleurs le sort de tous les pivots fortement chargés marchant à une grande vitesse. On est donc assuré par la marche du pivot glissant depuis cinq mois, qu'il y a beaucoup à espérer pour l'avenir de ce nouveau principe.

Les expériences que j'ai faites sur une roue pesant 300 kilogrammes, supportée par deux tourillons en fonte de $0^m,150$ de diamètre, au moyen des nouveaux paliers, ont donné les résultats suivants :

Lorsque ceux-ci sont complétement mouillés d'eau, la résistance au frottement est les $\frac{500}{1000}$ du poids supporté; lorsqu'ils sont parfaitement graissés, $\frac{100}{1000}$; et lorsque la circulation de l'eau entre les deux surfaces à pression forcée a lieu, cette résistance descend à $\frac{1}{1000}$.

La dépense d'eau, refoulée à une pression de $7^m,50$ ou 3/4 d'atmosphère était un 1/8 de litre par seconde. En supposant que, dans les applications, on adopte une pression de 30 mètres ou 3 atmosphères, la dépense d'eau, dans ce cas, serait comme la racine carrée des pressions, c'est-à-dire 1/4 de litre, et le poids supporté serait de 1 200 kilogrammes. Voici les calculs pour déterminer, dans cette hypothèse, le diamètre des tourillons pour supporter le poids d'un volant de 40 000 kilogrammes, et la dépense d'eau sous la pression de 30 mètres. Nous admettrons, ce qui est la vérité, que le poids supporté sera égal au carré des diamètres, la longueur étant proportionnelle à ces diamètres, et la dépense d'eau proportionnelle aux diamètres seulement.

Appelons D le diamètre des tourillons qui devront supporter le volant en question, *d* celui des tourillons expérimentés; Q le volume d'eau dépensé par les tourillons D, et *q* celui dépensé par les tourillons *d*.

$$D = \sqrt{\frac{40000}{1200}} \times d \qquad Q = \frac{D}{d} \times q$$

$$\text{d'où } D = 5,77 \times 0,150 = 0,865 \qquad Q = 5,77 \times \tfrac{1}{4} = 1 \text{ litre.}$$

Le travail pour le refoulement de l'eau, en admettant 70 p. 100 dans le rendement de la pompe, sera de $\frac{1,442}{0,70} \times 30 = 61$ km. 8.

Le travail dû à la résistance du glissement sera : $T = f \times \pi D \times \frac{n}{60}$.

Supposons $n = 100$ tours par minute, f étant égal, d'après les expériences à $\frac{1}{1000}$ de P, sera égal à 40 kilogrammes pour un volant de 40 tonnes, on aura donc

$$T = 40 \text{ kilogr.} \times (\pi \times 0,865) \times 1,666 = 181 \text{ kilog. } 06.$$

Le travail mécanique total, pour entretenir un volant de 40 tonnes, avec 100 tours par minute, sera de

$$61 \text{ km. } 8 + 181 \text{ km. } 06 = 242 \text{ km. } 86 = 3 \text{ chv. } 24.$$

Voilà le travail approximatif qu'il faut développer actuellement pour vaincre le frottement ordinaire des tourillons de ce volant.

Nous prendrons, comme diamètre des tourillons, le minimum qu'on puisse leur donner, $0^m,350$, le coefficient de frottement 10 p. 100.

On aura donc :

$$T = \frac{\pi \times 0,350 \times 4,000 \times 1,166}{75} = 96 \text{ chv. } 4 \text{ au lieu de } 3 \text{ chv. } 24.$$

Ce qui présente une économie de

$$96 \text{ chv.}, 4 - 3 \text{ chv.}, 24 = 93 \text{ chv. } 16. »$$

— M. Babinet recommande une construction graphique qui donne, avec une approximation vraiment extraordinaire, le rapport de la circonférence au diamètre.

— M. Balard présente une Note de l'intarissable M. Hoffmann sur la découverte d'une nouvelle base organique.

— M. Dumas demande l'insertion, dans les Comptes rendus, d'une Note dans laquelle M. Melsens résume d'une manière très-nette et très-précise un mémoire important présenté par lui à l'Académie royale de Bruxelles sur la théorie des types ou radicaux multiples. Nous publions ou nous publierons ailleurs les conclusions de M. Melsens.

— M. Lefort communique une Note sur deux nouveaux sulfates de fer ferroso-ferriques, mélanges en proportions définies du protoxyde et du sesquioxyde.

— M. Henry Sainte-Claire Deville présente, au nom de M. Félix Pisani, une Note sur le spinelle de Migiandone, dans la vallée de la Toce (Piémont).



« M. Sismonda, directeur du Musée minéralogique de Turin, a remis à M. Sœman un échantillon d'une variété de spinelle noir, qui a été découvert récemment par M. Francfort, dans la mine de cuivre de Migiandone, près d'Ornavano, dans la vallée de la Toce (Piémont). Ce minéral se présente sous forme d'octaèdres émarginés, dont les plus gros ont près de trois centimètres de diamètre ; il est empâté dans de l'orthose laminaire, d'un blanc grisâtre, et accompagné de quartz, de pyrrhotine (non magnétique) et de chalcopyrite. Cette gangue présente une ressemblance remarquable avec celle qui renferme la variété de gahnite, appelée kreittonite, par M. Kobell, et qui se trouve près de Bodenmais, en Bavière.

« Les cristaux de spinelle de Migiandone ont les angles émoussés et arrondis ; leur couleur est noire, et celle de la poussière d'un vert grisâtre ; la densité est 4,241. La cassure est conchoïdale et l'intérieur des gros cristaux est peu homogène, car il renferme de la pyrrhotine et d'autres substances étrangères. Les parties les plus pures forment enveloppe autour des noyaux, et c'est sur cette enveloppe qui présente tous les caractères d'homogénéité, que j'ai choisi de quoi en faire l'analyse. En voici le résultat :

		Oxygène.		Rapport.
Alumine	58,6	27,3	27,69	3
Peroxyde fer	1,31	0,39		
Oxyde de zinc	22,8	4,5	9,25	1
Protoxyde de fer	14,3	3,17		
Magnésie	3,96	1,58		
Silice	0,60			
	101,57			

Comme on le sait, il existe des spinelles zincifères sous trois noms différents : gahnite, kreittonite et dysluite. La gahnite est un spinelle zincifère presque pur, et dans la kreittonite il y a presque autant de peroxyde de fer en remplacement de l'alumine que de protoxyde en remplacement du zinc ; enfin, dans la dysluite, une grande quantité d'alumine est remplacée par du peroxyde de fer. La variété dont je viens de donner l'analyse se trouve placée entre la gahnite et la kreittonite, et pourrait au même titre que cette dernière et la dysluite, recevoir un nom nouveau ; seulement, comme il peut y avoir théoriquement une infinité de termes entre les trois variétés dont j'ai parlé plus haut, je pense qu'il est inutile d'inventer une dénomination nouvelle pour le

spinelle de Migiandone. D'ailleurs, comme il se rapproche plus de la gahnite que de la kreittonite, par sa quantité d'alumine, ce serait plutôt une gahnite ferrifère. »

— M. Becquerel lit le résumé d'un Mémoire renfermant le résultat de ses observations sur la chaleur de l'atmosphère :

« Dans ce mémoire se trouvent toutes les observations de température faites au Jardin des plantes avec le thermomètre électrique et le thermomètre ordinaire pendant les années météorologiques 1861 et 1862, avec les résultats auxquels leur discussion a conduit. Ces observations ont été faites sans interruption à 1m,33 au nord et au midi, à 16m,25 et 20 mètres au-dessus du sol, et à 1m,26 et 3 mètres au-dessous, à 9 heures du matin, 3 heures et 9 heures du soir. Les moyennes de 1861 et 1862, déduites des observations diurnes, à 9 heures du matin et 9 heures du soir, ont donné, à 1m,33 au nord, 10°70; à 16m,25, 11° 30; à 20 mètres au sommet d'un marronnier, 11°60. La moyenne au nord, à 1m,33, obtenue avec les *maxima* et *minima* moyens, après correction, a été de 10°80, qui diffère de la précédente de 0° 1 seulement; le thermomètre, électrique ne donnant pas les *maxima* et les *minima*, n'a pu servir à déterminer par le même procédé la température à 16m,25 et 20 mètres. Ces résultats mettent bien en évidence l'accroissement de température jusqu'à une certaine hauteur, dont la limite, qui n'a pas encore été déterminée, est variable d'une localité à une autre. La température de l'air, au sommet du marronnier, à 20 mètres au-dessus du sol, qui diffère en plus de 0° 3 de celle à 16 mètres, est peut-être un peu plus forte que ne le comporte sa distance au sol; mais il est facile d'en donner l'explication. Le tronc et les branches s'échauffant sous l'influence solaire deviennent des sources de chaleur à basse température, qui émettent des rayons plus absorbables que les sources possédant une température plus élevée, lesquels échauffent plus les corps qui se trouvent dans leur sphère d'activité que les corps soumis au rayonnement solaire plus éloignés. Les observations de 1862 ont montré, comme celles de 1861, que 6 heures du matin était une heure critique. En effet, on a trouvé pour les 4 stations les températures suivantes :

A 1m,33, au nord. . .	8°26.
A midi, au nord . . .	8°36.
A 16m,25	8° 20.
A 20 mètres	8° 30.

Les différences ne dépassant pas 0°1, on doit considérer ces températures comme sensiblement égales.

Il résulte encore des faits consignés dans ce mémoire qu'il y a, pour ainsi dire, dans chaque lieu, deux températures moyennes, l'une réelle, qui est indépendante du rayonnement terrestre, et l'autre qui en est dépendante, et que l'on peut appeler climatérique, parce qu'elle sert à caractériser le climat sous le rapport de la température. La première s'obtient en plaçant les instruments à une certaine hauteur au-dessus du sol; la seconde, en prenant la moyenne des observations faites sur différents points du lieu, dont les sols diffèrent sous le rapport des pouvoirs absorbant, émissif et rayonnant. La discussion des observations faites à 1m,26 et 3 mètres au-dessous du sol, à l'aide du thermomètre électrique, à 0°1 et même à quelques centièmes de degré près, en prenant des moyennes, a conduit à des résultats qui ne sont pas sans quelque importance pour la physique du globe. Un grand nombre de causes s'opposent à ce que la propagation de la chaleur solaire soit uniforme dans les couches superficielles de la terre. En voici quelques-unes : M. de Gasparin a constaté, en 1840, que la plus grande perte des oliviers, dans le midi, porta sur les arbres qui n'avaient pas été chaussés, et dont la terre n'avait pas reçu de labour avant l'hiver. En rompant la liaison des parties constitutives du sol, on diminue donc leur faculté conductrice pour la chaleur; la transmission de la chaleur solaire dans les couches superficielles du sol dépend donc de l'état physique de ce dernier.

Les pluies interviennent également suivant qu'elles tombent en été ou en hiver. Pour s'en convaincre, il suffit de consulter la température des sources, qui ne donnent pas toujours la moyenne du lieu, comme L. de Buch l'a indiqué le premier. Dans les régions septentrionales de l'Europe, comme la Norvége occidentale, la température est inférieure à celle du lieu; en s'éloignant de la mer, au nord des Alpes, elle est supérieure; en Italie et sous les tropiques, elle est plus basse. Pour expliquer ces faits, il faut prendre en considération la quantité d'eau tombée dans chaque saison; l'eau, en s'infiltrant dans la terre, y apporte nécessairement sa température qui participe de celle de l'air. En Angleterre, où la quantité d'eau tombée dans chaque saison est à peu près la même, la différence est nulle entre les deux températures; en Allemagne et en Suède, où il tombe plus d'eau en été qu'en hiver, les sources ont une température plus élevée de quelques degrés que la moyenne

du lieu, tandis qu'en Norvége et en Italie, qui sont à pluies d'hiver, la température des sources est plus basse. Cette distribution des pluies doit donc exercer une influence sur le mouvement de la chaleur dans la terre au-dessous du sol.

Les observations intéressantes de M. Daubrée sur la température des sources de la vallée du Rhin, dans la chaîne des Alpes et au Kaiser-Stuhl, montrent également l'influence des phénomènes météoriques sur cette température; notre confrère a reconnu notamment qu'en s'élevant dans les montagnes où il tombe annuellement une forte proportion de neige, la température des sources paraît diminuer moins rapidement avec l'altitude que celle de l'air; cela posé, passons aux observations de 1862, faites au Jardin des plantes.

Température moyenne à 1m,26 dans la terre.	11°,86
Température moyenne à 3 mètres dans la terre. . . .	11°,69
Les *maxima* et les *minima* à 1m,26 ont donné	11°,65
Les *maxima* et les *minima* à 3 mètres ont donné. . .	11°,75

En comparant ces valeurs avec celles obtenues aux stations au-dessus du sol, on voit que la température moyenne la plus basse est celle à 1m,33.

Le maximum a eu lieu à 1m,26 le 4 septembre; à 3 mètres le 5 novembre; le minimum, à 1m,26 le 2 février; à 3 mètres, le 20 mars.

Les variations de température n'ayant lieu que par 0°1 et non pas encore tous les jours, en prenant la moyenne des observations faites pendant une décade, durant laquelle on peut supposer le mouvement de la chaleur sensiblement uniforme, on a des variations diurnes de quelques centièmes de degré seulement; si l'on groupe ces moyennes à côté les unes des autres, on arrive aux conséquences suivantes :

1° A l'époque du maximum et du minimum, la température reste stationnaire aux deux profondeurs pendant plusieurs jours avant et après, puis les variations diurnes sont d'abord très-faibles;

2° A chaque station les observations ont donné un minimum et un maximum entre lesquels l'accroissement diurne, quoique très-faible, a été irrégulier : il a varié de 0°01 à 0°08 à la profondeur de 1m,26, et de 0°01 à 3 mètres. L'accroissement de la chaleur entre le minimum et le maximum jusqu'à 3 mètres s'effectue par fluctuation consistant dans des alternatives de hausses fortes et

de hausses faibles. Entre le maximum et le minimum, l'abaissement de température suit la même marche. Ces fluctuations et les temps d'arrêt observés dans le mouvement de la chaleur ne peuvent être attribués qu'à des phénomènes météoriques, et particulièrement aux quantités d'eau tombée dans les divers mois de l'année, à des intervalles de temps plus ou moins éloignés.

Il serait à désirer que ce mode d'expérimentation fût mis en usage dans différentes localités, car le thermomètre électrique donnant d'une manière continue la température du sol à diverses profondeurs, sans qu'il soit besoin d'aucune correction, ainsi que cela a lieu quand on se sert de thermomètres ordinaires à longues tiges, *permettra* de reconnaître comment la chaleur se propage dans la terre, et d'étudier par conséquent une des questions les plus importantes de la physique du globe. »

— M. le vicomte d'Archiac fait hommage du premier volume de son *Cours de paléontologie stratigraphique*, professé au Muséum d'histoire naturelle. « Mon livre, dit-il, étant la reproduction fidèle de mes leçons, n'en est point cependant un calque sténographié; il en représente les idées et les faits dans leur disposition générale et leur enchaînement successif, mais il se conforme, autant que la nature du sujet le permet, aux principes dont les ouvrages de science ne doivent pas s'affranchir plus que les autres. »

Ce volume est avant tout historique, et M. d'Archiac prend plaisir à démontrer que les principes qui doivent guider dans cette intéressante histoire n'ont pas surgi tout à coup, ni d'une seule tête, ni dans un seul pays; mais qu'ils résultent au contraire d'une multitude de recherches faites, depuis longtemps, par le concours simultané et indépendant de nombreux observateurs, dans les contrées les plus différentes. Ces principes, ajoute-t-il, ont donc la sanction du temps et de l'expérience; et nous ne courons, en les suivant, aucun risque de nous égarer. M. d'Archiac fait tour à tour l'histoire de la paléontologie dans l'antiquité, au moyen âge, dans l'Italie, les Alpes et la Suisse, la Bavière, le Wurtemberg, le Cobourg, la Pologne et la Silésie, le centre de l'Europe, de l'Allemagne, l'Amérique et la France, etc.

— M. le maréchal Vaillant présente au nom de M. Husson, directeur de l'Assistance publique, un volume sur les hôpitaux, leur aménagement et leur histoire.

F. MOIGNO.

VARIÉTÉS.

Le Nickel au point de vue de ses applications industrielles.

par M. G. Desprès (ingénieur).

Nous ouvrons de grand cœur les pages du *Cosmos* à cette charmante étude, et nous appelons de tous nos vœux d'autres monographies aussi bien faites que celle de M. Desprès. F. M.

Au nombre et en tête des métaux dont l'usage tend le plus à se vulgariser, et dont l'avenir semble le plus riche de promesses, en ce sens qu'il ouvre devant lui un vaste champ à l'exploitation, on doit aujourd'hui placer le nickel.

Peu connu jusqu'ici, pour des raisons qu'on verra développées plus loin, il n'en a pas moins conquis, à l'heure qu'il est, le droit de fixer l'attention universelle, et d'appeler autour de lui les études et les recherches de la science et de l'industrie.

Quand la chimie a dit : Le nickel est un métal blanc, un peu grisâtre, plus malléable que le fer, pesant 8 à 9 fois plus que l'eau, magnétique, ne s'oxydant pas à l'air, même humide, soluble dans les acides forts, susceptible de s'allier avec le fer, le cuivre et le zinc ; on le prépare comme le cobalt (or, notons en passant que le cobalt ne se prépare pas, à l'état métallique, autre part que dans les laboratoires et en quantités qui ne dépassent pas quelques grammes), la chimie a dit tout ce qu'elle savait du nickel, et à peu près tout ce qu'on en pouvait savoir il y a dix ans seulement.

Mais l'industrie, qui longtemps avant qu'on connût le nickel l'utilisait déjà, vient encore de devancer la science dans les applications qu'elle en a su faire, et c'est aux études faites sur un autre métal, le cobalt, qu'on doit l'apparition du nickel dans l'exploitation industrielle des métaux.

Notons encore ici que le nickel et le cobalt, bien qu'ayant des applications essentiellement différentes, ont une telle similitude dans l'histoire de leur apparition presque mystérieuse et de leur révélation postérieure à cette apparition, qu'il est vrai de dire que ces deux métaux ne vont jamais l'un sans l'autre ; ou que, jusqu'ici du moins, on n'a pas exploité de minerai contenant exclusivement

l'un ou l'autre. Leurs propriétés sont d'ailleurs si semblables entre elles, et on peut dire encore si semblables à celles du fer, qui toujours aussi les accompagne dans les minerais, qu'il semble impossible que cette trinité métallique, le fer, le cobalt et le nickel ne constitue pas un seul et même corps sous trois états moléculaires différents, d'où résulteraient les différents degrés d'intensité avec lesquels se manifestent les mêmes propriétés. Et cependant rien de plus hétérogène que leurs applications industrielles respectives.

Mais laissons le fer, sur lequel il reste bien peu à dire maintenant, tant la science le possède; disons un mot du cobalt pour justifier notre assertion, et arrivons à tracer un rapide historique du nickel.

En 1540, Schurer découvrit un corps qui avait la propriété de colorer les verres en bleu, c'était l'oxyde de cobalt; c'est en 1733 seulement que Brandt découvrait le cobalt métallique; le cobalt était donc appliqué industriellement 200 ans avant d'être connu, et il n'a jamais eu d'autre usage après comme avant sa découverte. Seulement cet usage est si important et la nature fournit si peu de minerais de cobalt, que celui-ci a acquis une valeur qui peut jusqu'à un certain point le faire classer au rang des métaux précieux.

Pour obtenir les bleus de cobalt, qui servent de temps immémorial à colorer les verres et les porcelaines, pour incrustations ou émaux, on traitait (autrefois sans bien savoir comment, aujourd'hui avec toute connaissance de cause) par fusion et oxydation des minerais cobaltifères; presque tout le cobalt s'oxydait, il était pris par le smalt mélangé au minerai, et c'est dans les scories ou résidus de ces fusions qu'on trouvait des parties métallifères appelées speiss. On les regardait comme des scories pauvres en cobalt, qu'on rejetait comme inutiles et ne contenant plus que ce qu'on appelait alors du fer bâtard, lequel fer bâtard nous appelons aujourd'hui le nickel. Ces speiss contenaient encore avec le nickel quelques métaux étrangers, tels que le bismuth, le fer, le cuivre et l'arsenic, et c'est en éliminant quelques-uns de ces métaux qu'on obtint les alliages tout faits dont on fut si longtemps à connaître la véritable composition.

C'est en 1751 seulement que, chacun de son côté, Cronstedt et Bergam, découvraient le nickel et le classaient au rang qu'il occupe parmi les métaux; mais sait-on depuis combien de temps il avait fait son apparition dans les alliages, ou plutôt depuis combien de

temps étaient apparus les alliages contenant du nickel, l'argentan, le cuivre blanc, le maillechort et le toutenague, cet alliage chinois qu'on a si longtemps cherché à analyser, et qu'on ne connaît bien aujourd'hui que parce qu'on peut doser le nickel qu'il contient.

L'histoire du nickel, il y a quelques années seulement, était bien courte à faire ; on disait qu'il existait des alliages natifs du nickel avec le fer dans les pierres météoriques, et on citait celle d'Agram, tombée en 1751 ; celle de Tumarane, en Amérique ; celle de Santa-Rosa, près Santa-Fé de Bogota, dont une partie avait servi à faire une épée longue de 2 pieds 1/2 pour l'empereur Bolivar. On disait encore que les Esquimaux, rencontrés par le capitaine Ross, dans son expédition vers le pôle nord, avaient des couteaux composés de nickel météorique du Groënland.

On savait enfin que depuis bien longtemps on employait à Suhl, sous le nom de cuivre blanc pour orner les armes, une composition métallique connue des Chinois, ressemblant à l'argent : c'était un alliage du nickel avec le cuivre et le zinc. Mais là se bornait en quelque sorte ce qu'on pouvait raconter sur le nickel.

Ajoutons encore que bien peu de gens savent aujourd'hui ce que c'est que le nickel ; que le public en général ne le connaît pas même de nom.

Et cependant le nickel est un métal qu'on peut aujourd'hui obtenir complétement pur et en quantités quelconques, étant donnée toutefois une quantité suffisante de minerai, car nous verrons plus loin que c'est, jusqu'à présent, ce qui a le plus manqué. On obtient donc le nickel pur à l'état métallique et par des procédés divers, entre lesquels nous n'avons pas à nous prononcer quant à présent.

Le métal obtenu, on peut aisément constater qu'il joint à presque toutes les propriétés du fer la blancheur, l'éclat et l'inaltérabilité de l'argent, lors même qu'il se trouve dans les conditions qui amènent d'ordinaire l'oxydation des autres métaux usuels. Ces propriétés le rendent d'ailleurs si semblable à l'argent, qu'il faut réellement recourir à une analyse chimique pour reconnaître qu'on a affaire à l'un plutôt qu'à l'autre. Il n'est pas jusqu'à la sonorité qui ne soit aussi développée dans le nickel que dans l'argent ; et de récentes expériences ont démontré que l'on peut produire au burin des effets de gravures identiques sur ces deux métaux. Le nickel s'oxyde plus difficilement que l'argent au contact des acides faibles et des acides organiques.

Il est encore moins fusible que le fer (qui ne l'est pas pour ainsi dire), et si on l'obtient quelquefois fondu dans un creuset brasqué, c'est grâce à la présence d'une petite quantité de charbon qui se trouve combinée au métal. Il a donc aussi la propriété de se cémenter comme le fer, c'est-à-dire de se combiner avec le carbone de façon à produire un corps métallique, fusible à une certaine température, et tout à fait semblable à l'acier. Cette propriété, qui n'a encore été ni étudiée ni utilisée jusqu'ici est peut-être appelée à rendre de grands services, et à augmenter l'importance qu'a déjà si justement acquise le nickel.

Enfin, et c'est à cette propriété principalement qu'on doit tous les travaux, toutes les études sur le nickel et toutes les applications qu'on en a faites jusqu'ici ; il peut s'allier à presque tous les autres métaux, ensemble ou séparément, sans en altérer sensiblement les propriétés. Depuis bien longtemps déjà, on l'emploie allié au fer, au cuivre, au zinc, à l'étain et à l'argent, en toutes proportions, et dans les meilleures conditions. Presque tous ces alliages sont fusibles, et c'est le titre de l'alliage qui règle les degrés de fusibilité et d'inaltérabilité.

Allié à d'autres métaux, ou complétement pur, le nickel est toujours plus malléable que le fer, et tout aussi résistant ; il est ductile presque au même degré que l'argent ; il se lamine très-facilement, et peut tout comme le fer acquérir la texture fibreuse ou grenue dans les mêmes conditions. Il peut se travailler à chaud comme le fer, à froid comme l'argent.

Il est susceptible de produire tous les effets de mat ou de poli qu'on a sur l'argent, sans le secours de la galvanisation. Il peut même donner la couleur et l'éclat de l'argent aux alliages dans lesquels il entre, quoique en assez faible quantité. Un alliage par exemple de nickel, cuivre et zinc ou fer, qui contient seulement 12 à 15 p. 100 de nickel, est déjà complétement blanc.

C'est surtout dans les alliages qu'on a jusqu'à présent employé le nickel ; on peut même dire que c'est l'étude des alliages naturels du nickel avec le fer, dans les pierres météoriques où il se trouvait produit par la nature et dégagé de tout autre corps étranger, avec le cuivre et le zinc, alliage qu'on produisait sans s'en rendre compte probablement les premières fois qu'on a traité les speiss, résidus des fabriques de bleu de cobalt, et peut-être aussi l'étude des alliages du nickel avec le cuivre, le zinc et le fer, appelés toutenague, produits on ne sait comment ni depuis quand chez les Chinois, qui a amené la découverte de ce métal si ex-

traordinaire. C'est en cherchant à décomposer et à reproduire ces combinaisons métalliques, qu'on a découvert tout d'abord que les propriétés qui les rendaient précieuses étaient dues à la présence de ce métal étranger et inconnu jusqu'alors, qu'on appelle le nickel.

Une première découverte en amena bien vite d'autres, et en quelques années on vit apparaître, à la suite de l'argentan, du maillechort et du packfung, le métal anglais, le ruolz, l'alfénide, le christofle, etc., en un mot toute la série graduée des composés du nickel, en proportion croissante de ce métal, jusqu'à ce qu'enfin, et pour couronner l'œuvre, apparut le nickel pur et sans argenture.

C'est donc l'alliage du nickel avec le cuivre et le zinc qui a donné les plus précieux résultats; mais, comme il arrive toujours pour l'introduction dans les usages de la vie d'une matière nouvelle peu connue et d'un certain prix, l'industrie s'était montrée, dans l'emploi du nickel, aussi prudente que parcimonieuse. Aussi, en parcourant la série des métaux nouveaux à base de nickel, voit-on dès l'origine la dose du nickel très-restreinte, et on peut suivre son accroissement avec le développement de la faveur de ces alliages jusqu'au moment où le nickel, émancipé pour ainsi dire de la triple tutelle du fer, du cuivre et du zinc, apparaît enfin seul pour détrôner l'argent dans la plus grande partie de ses applications.

Il y a cinq années seulement, on n'eût pas laissé circuler une pièce métallique où il entrait du nickel sans la galvaniser préalablement, c'est-à-dire sans la recouvrir d'une couche d'argent plus ou moins épaisse, suivant l'usage auquel on la destinait, et suivant aussi le plus ou moins de nickel qu'elle contenait. Disons, du reste, que cette galvanisation n'était pas inutile dans les cas où la quantité du nickel entrant dans l'alliage ne dépassait pas 10 p. 100, et c'était la généralité. Il n'est personne qui n'ait été à même de constater combien est désagréable la couleur de ces objets dits en nickel, qui jaunissent aux points où la couche d'argent commence à s'user.

Aujourd'hui, plus n'est besoin de l'argenture, le nickel pur, c'est l'argent, le succès est complet, et personne ne songera à lui contester son triomphe. L'argent coûte 200 fr. le kilogramme, le nickel pur 20 fr. au maximum, la main-d'œuvre est la même; les usages, les résultats pratiques, les conditions de durée et de solidité sont en faveur du nickel. Que peut-on exiger de plus? la

royauté de l'argent a chancelé devant l'apparition des alliages, il faut qu'elle tombe devant l'avénement du nickel pur, le succès des premiers garantit le triomphe de ce dernier. Est-il besoin, après cela, de s'étendre sur l'avenir réservé au nickel? Nous le voyons aujourd'hui employé dans la fabrication des monnaies, dans celle des pièces d'horlogerie et d'orfévrerie les plus délicates, dans les pièces importantes des appareils d'optique et en général des instruments de précision; la carrosserie, et tant d'autres industries qu'il serait trop long d'énumérer, savent aujourd'hui en tirer un parti avantageux.

Sa rareté est la cause unique de la modération avec laquelle on l'emploie; vienne un jour sur le marché de Paris une certaine abondance de nickel, et on verra avec quel empressement il sera reçu et utilisé.

Avant de terminer sur le nickel, expliquons en deux mots pourquoi ce métal est si peu connu aujourd'hui, en France surtout.

Et d'abord il semble que chaque nouveau métal qui empruntait au nickel les qualités qui le faisaient si bien accueillir du public, a craint de trahir son origine et d'avouer la paternité du nickel, car, quelque minime qu'ait été, dans l'origine surtout, la quantité de nickel qui entrait dans ces alliages, ce n'en était pas moins à sa présence, et uniquement à sa présence, que ceux-ci devaient les qualités qui leur valaient tant de faveur. Et cependant ce ne sont que noms étrangers, noms de fantaisie, père et mère inconnus d'où venaient le maillechort, l'argentan, le cuivre blanc, le ruolz, l'alfénide, le christofle, etc., tous à base de nickel, et dont nul ne semblait vouloir laisser soupçonner la trace. Aucun de ces alliages ne voulait avouer son origine. Il a fallu que le nickel, le seul et véritable père de toute cette famille, vînt lui-même reconquérir ses droits et ses titres, et prouver qu'il était bien le chef de cette multitude de rejetons dégénérés, qu'il allait facilement éclipser dès son apparition.

C'est l'Angleterre qui a entrepris la croisade en faveur du nickel; si on veut bien prendre la peine de suivre le développement et l'importance qu'a pris le nickel depuis son introduction dans les alliages, on verra que la première épreuve *titrée*, le *maillechort*, fut faite en Angleterre, et que c'est à son succès qu'on doit l'apparition de toute la série des alliages à *titre fixe*, dont la richesse en nickel alla toujours en augmentant, jusqu'à ces derniers temps où l'Angleterre a produit le nickel pur et sans argen-

ture, qui peut remplacer si avantageusement l'argent quant à l'économie, le cuivre, sous le rapport de l'éclat et de la durée, et jusqu'au fer, eu égard à son inaltérabilité dans toutes les conditions atmosphériques.

Pourquoi chez nous cette pauvreté relative en présence des succès de nos grandes manufactures de ruolz, d'alfenide, de christofle? pourquoi nos alliages les plus riches en nickel n'en contiennent-ils pas plus de 12 à 15 p. 100, et pourquoi sommes-nous réduits à livrer à la circulation ces affreuses pièces qu'on appelle objets en nickel, dans lesquelles il n'en entre pas plus de 1|2 à 3 p. 100, et qui jaunissent quand l'argent qui les couvre commence à s'user? C'est qu'il y a véritablement disette de nickel à Paris; c'est que, d'où qu'il vienne en général, le minerai de nickel passant par l'Angleterre pour y subir tous les traitements nécessaires à l'extraction du métal, nous sommes bien obligés de reconnaître que l'industrie française qui use du nickel est tributaire de l'Angleterre. On comprend d'ailleurs qu'il n'existe pas chez nous une usine pour le traitement de ce métal, puisque la France n'en offre pas un seul minerai exploitable; nous ne pouvons donc pas nous étonner en nous voyant distancés par l'Angleterre dans cette branche de l'industrie.

Il nous reste encore à dire un mot des sources auxquelles on peut puiser le nickel, c'est-à-dire à énumérer les mines où on en trouve encore.

Les minerais nickelifères reconnus jusqu'ici sont peu abondants par eux-mêmes, et en outre, sauf quelques exceptions, les quantités de nickel contenues dans ces minerais sont si minimes qu'on ne peut que rarement les exploiter avec fruit, s'ils ne contiennent pas en abondance quelque autre métal plus ou moins précieux.

Disons tout de suite, pour n'y plus revenir, que le nickel se trouve dans la nature à l'état natif dans les pierres météoriques, mais toujours allié au fer.

Les autres minerais de nickel sont : l'oxyde, le sulfure, l'arséniure simple NA ou kupfernickel, l'arséniure double NA², l'arsénio-sulfure ou nickel gris, l'antimonio-sulfure, l'arséniate, l'arsénite et le silicate ou pimelite; c'est-à-dire qu'on trouve toujours le nickel en combinaison avec le soufre ou l'arsenic, ou avec tous les deux ensemble, et quelquefois avec l'antimoine ou avec la silice.

Les premiers et les plus anciens minerais de nickel employés sont ces masses de fer météoriques où le métal était à l'état natif.

Nous ne parlons pas des minerais exploités par les Chinois, nous ne les connaissons pas suffisamment. Parmi les autres minerais, les seuls qui aient encore été exploités avec fruit sont les arséniures, ce sont les plus riches. Après viennent les antimonio-sulfures; on peut dire que tous les autres minerais sont seulement des curiosités de laboratoire.

C'est jusqu'à présent en Allemagne, dans le Harz-en-Hesse, et à Tunaberg, en Suède, qu'on a exploité le plus régulièrement les mines de cobalt, et ce sont les résidus des traitements de ces minerais pour smalt azuré qui ont fourni jusqu'ici les quantités un peu importantes de nickel qu'on a livrées à la circulation.

Ce n'est que dans ces derniers temps, c'est-à-dire depuis trois ou quatre ans, qu'on a retrouvé les mines de cobalt et de nickel si riches du Piémont. Ces mines, dont on avait seulement des échantillons dans les laboratoires, étaient fermées depuis cent ans, et la liberté accordée aux recherches et aux exploitations par la nouvelle loi italienne vient de rendre à l'industrie les minerais les plus riches qu'on ait encore vus. C'est un arséniure triple de nickel, cobalt et fer, dont les analyses authentiques ont donné (Berthier 1847) :

Cobalt. . .	0,096
Nickel. . .	0,084
Fer	0,056
Arsenic . .	0,728
Gangue . .	0,020
Dolomite .	0,984

On a exploité encore avec fruit, pendant ces huit dernières années, une masse énorme de sulfure de fer nickelifère d'une richesse moyenne de 4 à 5 p. 100.

Tout porte donc à croire que la question du nickel, qui est encore à son aurore, est appelée à un succès tel qu'on n'en vit jamais un pareil saluer l'avénement d'un métal nouveau.

P. S. En attendant, prévenons nos lecteurs contre l'abus qu'on fait des monnaies suisses et belges en nickel; qu'ils se gardent d'accepter des centimes pour 50 centimes, et des 20 centimes pour 2 francs.

FIN DU TOME VINGT ET UNIÈME.

Imprimerie de W. Remquet, Goupy et Cie, rue Garancière, 5.

A. TRAMBLAY, Propriétaire-Gérant.







